

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Escuela Politécnica Superior

**INGENIERÍA TÉCNICA DE
TELECOMUNICACIONES EN SISTEMAS
DE TELECOMUNICACIÓN**



PROYECTO FIN DE CARRERA

‘Curso de inglés en entorno domotizado’

Autor:

Claudia María Bravo Muñoz

Tutor:

José Jesús García Rueda



TITULO:

CURSO DE INGLÉS EN ENTORNO DOMOTIZADO

AUTOR: CLAUDIA MARIA BRAVO MUÑOZ

TUTOR: JOSÉ JESÚS GARCÍA RUEDA

La defensa del presente Proyecto Fin de Carrera se realizó el día 14 de Diciembre de 2010, siendo calificado por el siguiente tribunal:

PRESIDENTE: Isaías Martínez Yelmo

VOCAL: Ricardo Vergaz Benito

SECRETARIO: Julio Ángel Cano

Habiendo obtenido la siguiente calificación:

Presidente

Secretario

Vocal



ABSTRACT

A través de este proyecto, realizado gracias a un estudio serio y un análisis minucioso de la información existente sobre domótica, se ha intentado desarrollar teóricamente un curso de inglés que emplee recursos domóticos.

En este proyecto se va a poder ver claramente cómo funcionaría el curso en un entorno domótico, para lo cual, se explica de una manera resumida qué es la domótica y sus componentes, haciendo hincapié en los componentes necesarios para llevar a cabo dicho curso. Este proyecto también explica el funcionamiento y las prestaciones que ofrecería el software del curso, dándonos la posibilidad de observar unos claros ejemplos del aprendizaje de unos usuarios de diferentes edades y diferentes niveles de inglés, dentro de una misma vivienda.

El documento, entonces, permitirá a estudiantes, profesores y empresas dedicadas a la domótica, desarrollar el software del curso detallado en este proyecto, logrando que cualquier persona interesada en aprender inglés, que le falten aptitudes, tiempo, o que simplemente quiera experimentar una manera más cómoda de aprender un idioma, pueda hacerlo sin casi ser consciente de ello, ya que el aprendizaje se integrará en la vida diaria de cualquier persona.

By means of this project, made after a serious and thoroughly analysis of home automation (also called domotics) existing information, we want to make a theoretical development of an English course that uses domotics resources.

The main purpose of this project is to understand in an easy way how does the English course, works in a domotics environment by means of a briefly explanation about domotics main concepts, pointing out the most important ones for our subject.

How does the English course works as well of its educational profits are also in the scope of this project, given by means of several practical examples featuring different users with different parameters, such as age or English skills.

This document will be also a useful tool for anyone (students, teachers or domotics companies) interested on developing the software contained in this project, allowing then to have a strong and useful tool which can be seen as an alternative way for learning a foreign language for people with lack of skills, time or just want to experience a more comfortable way to learn a language, can do it without realizing, because learning is integrated into the daily life of any person.



ÍNDICE

1. Introducción	9
2. Estado del arte	13
2.1 Antecedentes históricos	14
2.2 Arquitecturas de las redes	17
2.2.1 Arquitectura centralizada	17
2.2.2 Arquitectura distribuida	18
2.2.3 Arquitectura descentralizada	19
2.3 Medios de transmisión	20
2.3.1 Red eléctrica de potencia	20
2.3.2 Par metálico	20
2.3.3 Cable coaxial	20
2.3.4 Fibra óptica	21
2.3.5 Infrarrojos	21
2.3.6 Radiofrecuencia	21
2.4 La domótica	23
2.4.1 Características de los sistemas domóticos	24
2.4.2 ¿Qué beneficios ofrece la domótica?	25
2.4.3 Componentes de las instalaciones domóticas	28
2.4.4 Dispositivos utilizados en la domótica	33
2.4.5 Estándares y protocolos domóticos	35
2.4.5.1 Tecnologías para la interconexión de equipos	37
2.4.5.2 Tecnologías para redes de datos	37
2.4.5.3 Tecnologías para control y automatización	39
2.5 Aprendizaje de idiomas mediante las TICs	46
2.5.1 El aprendizaje de idiomas	46
2.5.2 Multimedia educativa	48
2.5.3 Ejemplos sobre experiencias ya existentes	50
2.5.3.1 Tecnología educativa: el teléfono móvil	50
2.5.3.2 Tecnología educativa: Internet	50
2.5.4 Necesidad del diseño instruccional para la educación presencial y para la educación a distancia	51
2.6 Tecnologías empleadas en la simulación de nuestro proyecto: UPnP	54
3. Desarrollo del proyecto	61
3.1 Relación entre la domótica y un curso de idiomas	62
3.2 Modelo didáctico en el que se basa nuestro proyecto	64
3.2.1 Dinámica de trabajo	64
3.2.2 Niveles	68
3.2.3 Actividades del curso. Cuándo y cómo realizarlas	72
3.2.4 Pliegos de requisitos	78
3.3 Arquitectura del sistema diseñado	89
3.3.1 Arquitectura conceptual	89
3.3.2 Arquitectura de la simulación	98
3.4 Metodología empleada	116
3.5 Dificultades encontradas	118
4. Conclusiones y trabajos futuros	119



5. Anexos	123
5.1 Manual de usuario	124
5.2 Ficheros	125
5.3 Precios y medidas	132
5.3.1 Presupuesto domótico	132
5.3.2 Presupuesto para el diseño del plan de enseñanza	133
5.3.3 Presupuesto del diseño del software	134
5.3.4 Presupuesto del proyecto	135
6. Bibliografía	136



LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Representación de las arquitecturas de red.	17
Figura 2. Arquitectura centralizada.	18
Figura 3. Arquitectura distribuida.	19
Figura 4. Arquitectura descentralizada.	20
Figura 5. Interacción de servicios y equipos en el hogar digital.	24
Figura 6. Relación entre las áreas de la domótica	26
Figura 7. Esquema de la casa inteligente.	27
Figura 8. Estructuras de las subredes.	35
Figura 9. Tecnologías de las redes domésticas.	36
Figura 10. Aplicaciones de conectividad con HomePlug.	38
Figura 11. Configuración de una red con X10.	40
Figura 12. Red BatiBUS con un módulo Pyram.	42
Figura 13. Tecnología de una red BACnet.	44
Figura 14. Puntos de control, dispositivos y servicios UPnP.	55
Figura 15. Esquema del funcionamiento de UPnP.	59
Figura 16. Formato de inscripción de los datos del usuario.	65
Figura 17. Diagrama de organización del curso.	71
Figura 18. Ej: funcionamiento del software para memorizar hábitos televisivos.	73
Figura 19. Software del curso enfocado en los dispositivos.	77
Figura 20. Plan estructurado del proyecto.	88
Figura 21. Plano de una vivienda.	90
Figura 22. Integración de las redes en la vivienda.	91
Figura 23. Adaptador de red.	92
Figura 24. Red Multimedia UPnP AV.	95
Figura 25. Pasarela residencial.	97
Figura 26. Plano de configuración eléctrica y de elementos de la vivienda.	98
Figura 27. Vista general de las clases.	105
Figura 28. Vista general de las clases del TV.	106
Figura 29. Diagrama UML de clases.	108
Figura 30. Carpeta contenedora del instalador.	126
Figura 31. Procesos de instalación.	127
Figura 32. Ejecutables de los dispositivos y del Punto de Control.	127
Figura 33. Imagen del simulador del Punto de Control.	128
Figura 34. Imagen del simulador del Televisor.	128



Figura 35. Simulador del Punto de Control una vez detectado el Televisor	129
Figura 36. Ejemplo simulación: visualización de los programas emitidos.	130
Figura 37. Ejemplo simulación: selección de canal.	131
Figura 38. Visualización del cambio de canal en el Televisor simulado.	131
Tabla 1. Relación de los medios de transmisión.	22
Tabla 2. Ejemplo de sensores atendiendo el ámbito de aplicación.	30
Tabla 3. Diferentes tecnologías.	45
Tabla 4. Tabla que relaciona el nº de usuarios con la vel. de tx por servidor.	84

14 de diciembre de 2010





1. INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es diseñar las directrices de un curso de inglés dentro de un hogar domotizado, sirviendo de base para una futura implementación, tanto a nivel del software como en lo que se refiere a la domótica, es decir, se detalla el entorno domótico necesario para desarrollar el curso, al igual que el software con las bases y la implementación.

Además de exponer las herramientas y el entorno necesario para desarrollar nuestro proyecto, se ofrece una fuente de información sobre la domótica, dónde se describe la mayoría de los sistemas en uso y los dispositivos domóticos más utilizados, al igual que se exponen diferentes técnicas o sistemas de enseñanza de un idioma principalmente centrándonos en la enseñanza por medio de tecnologías, ofreciendo las ventajas y desventajas de éste tipo de enseñanzas desde un punto de vista pedagógico.

Gracias a éste proyecto podemos ver cómo se complementan la enseñanza y la domótica, lo que da lugar a uno de los principales objetivos de éste proyecto “Aprender en el propio entorno personal”. En todo momento, el alumno se sentirá cómodo y casi sin hacer ningún esfuerzo, irá aprendiendo, puede que este objetivo se vea más caracterizado si hablamos de “Aprendizaje inconsciente”. Podemos llamarle así, no porque aprendamos mientras estamos en un estado inconsciente de nuestro cuerpo, si no porque consigamos aprender casi sin darnos cuenta de que estamos haciéndolo, es decir, conseguir que nuestro entorno nos envuelva en un idioma diferente al nativo (en este caso el inglés).

Centramos nuestro proyecto en el “Aprendizaje inconsciente”, porque consideramos que consigue enseñar sin llegar a cansar al alumno. El ser humano sabe lo importante que es aprender un idioma en la actualidad, y es consciente de que cuanto más pequeño eres a la hora de empezar a estudiar dicho idioma, más fácil es aprenderlo e incluso llegar a usarlo de manera innata, sin la necesidad de ser consciente de cómo se dice en inglés una palabra o cómo se construye una frase. Es por esto por lo que consideramos que el niño puede llegar a ese punto de aprendizaje no sólo por su capacidad cerebral en esa época de su vida, sino también por la importancia que tiene el método de aprendizaje, cuando se enseña a un niño un idioma no le sientas a estudiar, si no que se le enseña a través del entorno, incluso se puede ver más claro el ejemplo con el propio idioma nativo, el bebé no nace sabiendo dicho idioma, y cuando se le habla no entiende, pero poco a poco acaba aprendiendo dicho idioma gracias al entorno que le rodea, escucha a sus padres, a sus familiares, ve la tele... pese a no entender nada y poco a poco va aprendiendo.

Pues en este proyecto se pretende conseguir lo mismo para personas de cualquier edad, conseguir que su hogar se convierta en un entorno de aprendizaje de inglés. Por su puesto queremos conseguir que el alumno se sienta cómodo durante este aprendizaje, por lo que el aprendizaje será progresivo, el alumno no se va a encontrar un día en su casa sin entender nada, como pasaba en el caso del bebé, pero sí que de alguna manera su entorno se irá transformando lentamente para que el alumno no sea tan consciente del cambio.



Para evitar que el alumno se sienta incómodo durante el curso, siempre tendrá la opción de saltarse o posponer alguna actividad según él mismo crea necesario, pero siempre tendrá como primera opción (si hablamos del uso de cualquier aparato doméstico para el desarrollo del curso) las actividades o acciones de aprendizaje.

El curso no tendrá un carácter lineal, sino que irá dirigido a objetivos, aprovechando más unos medios u otros según precisen los alumnos. Por ejemplo, si el alumno quisiera potenciar su capacidad oral en el idioma del curso, se aprovecharán más los medios auditivos de que se disponga para conseguir dicho fin, como puede ser la televisión o el hilo musical.

El otro factor importante dentro de este proyecto, aparte de la enseñanza, es la tecnología, que encuentra en el hogar un campo de posibilidades apasionantes, siendo la domótica una de ellas. Se considera importante el conocimiento integral de la domótica en el mundo actual, debido a la influencia creciente que tiene en la cotidianidad del ser humano, es precisamente por la cotidianidad que aporta ésta tecnología, por lo que se convierte en la más adecuada para desarrollar nuestro objetivo de “Aprender inconscientemente”, puesto que gracias a la cotidianidad conseguimos ese entorno de aprendizaje, del que hablábamos antes, el que necesitamos.

El curso se servirá del entorno tecnológico, la domótica, para sacar el máximo partido a la enseñanza, para ello de entre las posibilidades que pueden existir para hacer frente a este proyecto, se ofrece una solución cómoda y de fácil instalación, que es controlar el entorno desde un ordenador central, en el que se encuentra instalado el software del curso. Dicho ordenador contará con arquitectura UPnP con la que podrá detectar el resto de dispositivos de la vivienda y manejar el software las funciones con las que cuenta cada dispositivo. En nuestra propuesta, esta arquitectura nos es de gran ayuda, ya que gracias a ella, el software puede detectar cuando el usuario va a hacer uso de un dispositivo y utilizarlo para el curso. Por supuesto, contaremos con los elementos tecnológicos propios de un hogar domotizado, con la posibilidad de combinarlos infinitamente para potenciar los distintos métodos de aprendizaje.

Finalmente comentar que éste proyecto aporta todo lo necesario para que cualquier persona interesada en continuar el proyecto pueda implementar el software sin ningún problema de concepto, gracias al nivel de detalle que se aporta. También se pretende ayudar a cualquier usuario del proyecto, ofreciéndole una clara visión de la instalación y de los elementos necesarios para que el proyecto funcione en su vivienda.



OBJETIVOS

En este apartado mostramos los objetivos que tratamos de cubrir en este proyecto y que nos han servido como punto de partida para su desarrollo.

- El principal objetivo es el desarrollo teórico de un programa que maneje las acciones del curso en cada uno de los momentos de la vida cotidiana del usuario en función del dispositivo encendido. El programa diseñado cuenta con información de usuario, que le sirve de base para establecer decisiones sobre el curso, cuenta con material de aprendizaje y con una serie de dispositivos en la vivienda que serán capaces de reproducir el material. Dicho esto podemos ver con más claridad la función del curso desarrollado, siendo capaz gracias a UPnP de descubrir el dispositivo que en cada caso encienda el usuario y por tanto decidir en base a las funciones del dispositivo y de las características del alumno, el material del curso que se reproduzca en cada caso. Éste es el objetivo básico pero no es el único objetivo del proyecto, ya que cómo acabamos de ver, se necesitan de varios factores para poder desarrollarlo.
- El primer objetivo es investigar y estudiar todo lo relacionado con la domótica, ya que es un tema del que cada vez se oye más hablar pero sin tener conocimientos reales del tema, es por esto que lo primero es hacer un estudio teórico de la domótica y las arquitecturas más comunes utilizadas, haciendo hincapié en la arquitectura que más nos interesa para nuestro proyecto.
- Otro de los objetivos importantes es la base pedagógica para poder definir el material del curso. El material tiene que estar bien definido y ser muy explícito para que el alumno consiga aprender el idioma, para ello hemos invertido tiempo en investigar sobre métodos de enseñanza relacionados con el aprendizaje de un idioma.
- Una vez estudiados las principales arquitecturas domóticas, observamos que la arquitectura que más nos interesa para nuestro proyecto, es la que permita la detección de los dispositivos encendidos, UPnP, por tanto otro de los objetivos es familiarizarse con esta arquitectura. Para familiarizarnos de una manera más cómoda utilizamos un paquete ofrecido por Cyberlink, que permite ver el funcionamiento de la arquitectura mediante un ejemplo domótico.
- Por último, como objetivo personal y para un mayor entendimiento de la interfaz entre el curso y la domótica de la vivienda implementamos, sobre el paquete de base de Cyberlink de reconocimiento de dispositivos para arquitectura UPnP, los dispositivos principales para nuestro curso y las funciones que pueden tener dichos dispositivos en la realidad y así ver como se utilizarían cada una de ellas en el curso. Además esto nos permite retomar, profundizar y aplicar los conocimientos en JAVA enfocados a los objetivos que nosotros mismos definimos en el curso, sin necesidad de un guión.



2. ESTADO DEL ARTE



2.1 Antecedentes históricos.

En la idealización del concepto de automatizar procesos en el hogar se han requerido labores muy profundas de investigación, por eso este paradigma tiene muchos años de existencia como tal, desde que alguien conectó dos cables eléctricos a las manecillas de un reloj despertador, para que movidos por dichas manecillas, los cables cerraran un circuito formado por una pila y una lámpara. Es en ese momento en el que surge la idea de temporizar una función eléctrica en un ambiente doméstico como bien se indica en el libro “Domótica: Un enfoque socio técnico”¹.

El automatismo se inició durante el siglo XIX con el desarrollo industrial, el cual permitía controlar y establecer secuencialmente los procesos productivos.

Con el paso del tiempo y hasta la actualidad, los sistemas han sido perfeccionados hasta llegar al punto en que las industrias basan gran parte de sus fases de producción en tareas automatizadas o temporizadas.

Estados Unidos y Japón fueron los países pioneros en dar una noción de un edificio o inmueble inteligente, en el año 1977. Desde este año se realizan estudios y análisis sobre el impacto que tiene la automatización en la sociedad y la rentabilidad que podían generar sus ideas en un periodo de baja productividad en el sector industrial.

Con la llegada de las tecnologías en comunicaciones y la aparición de la nueva generación de los conmutadores telefónicos llamados de multiservicio o PABX², se dieron los primeros avances en cuanto a los edificios inteligentes se refiere.

En el 1984 se originó en los Estados Unidos la primera aproximación de lo que se denomina hoy en día Domótica. La “National Association of Home Builders” estaba integrada por constructores de casas unifamiliares que crearon una fundación para impulsar el desarrollo de la casa inteligente.

El concepto de edificios automatizados en Asia, particularmente en Japón, se desarrolló hacia el año 1987, empleando las tecnologías de información con el objetivo de lograr espacios que proporcionaran un ambiente confortable y estimulante, haciéndolos más competitivos dentro del mercado.

La automatización de las tareas del hogar es un tema muy reciente. Actualmente se permite a los usuarios una mayor comodidad, ahorro de energía y de dinero al momento de desarrollar, implementar y utilizar las tecnologías residenciales. Inicialmente, el control de los aparatos se hacía enviando señales a través de la red eléctrica, por lo que evolucionó la forma de comunicación y el control de los procesos

¹ Hugo Martín Domínguez y Fernando Sáez Vacas. Domótica: Un enfoque sociotécnico. Edit. Fundetel.

² PABX. Es cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de teléfono por medio de líneas troncales para gestiones, además de las llamadas internas, las entrantes y/o salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica.



domésticos hasta utilizar emisores y receptores más avanzados, que reciben la señal y la transforman en la acción determinada.

Si hablamos sobre los antecedentes tecnológicos relacionados con la educación, podemos decir que el avance de la tecnología en forma exponencial posibilita contar con una modalidad diferente de educación formal, donde los espacios virtuales se convierten en ambientes propicios para aprender (“Antecedentes conceptuales, tecnológicos y pedagógicos para la propuesta de un modelo educativo a distancia”³).

Con las TIC se presenta una nueva forma de concebir el proceso de formación no presencial. El correo electrónico, la Web, los hipertextos, los CD-ROM que irrumpen en la sociedad comienzan a ser incorporados en los programas educativos a distancia.

Siguiendo el avance y la incorporación de las TIC a los ámbitos educativos podríamos establecer que el sistema de correo electrónico surge como alternativa o complemento a los tradicionales medios de comunicación (teléfono y correo postal). Su alto grado de inmediatez y bajo costo permite transferir información de forma más eficiente dinamizando las interacciones.

Luego, con la página Web, se hace posible no sólo enviar o colocar contenidos en la red Internet, sino también es más fácil acceder a información multimedia y digital para el estudiante. Con esto, aparecen nuevas posibilidades haciendo más variado, rápido y factible el acceso a la información de los cursos.

Esta evolución no habría sido posible sin los avances tecnológicos. La integración de varios medios con el desarrollo de mejor conectividad hace posible la generación de plataformas de aprendizajes más adecuadas.

Es necesario detenernos en una cuestión fundamental: “La Web es pues, un medio, un sistema diferente a través del cual se relacionan los sujetos y los objetos que intervienen en el proceso educativo, pero no es una finalidad educativa por sí misma. Si vamos más allá, incluso podemos decir que la evolución de las tecnologías en general, y de la web en concreto, condiciona, sin duda, los recursos pedagógicos que se utilizan. Pero no tenemos que supeditar la tecnología a la educación, sino que la tecnología tiene que estar, en el caso que nos ocupa, al servicio de la educación” (Duart, 2000).

Para nuestro proyecto, además de resultar interesante los antecedentes de la domótica y los antecedentes tecnológicos relacionados con la educación, puede resultar interesante conocer los antecedentes pedagógicos, que nos hagan entender como varía la educación según avanza la tecnología y en general progresa la sociedad.

El incremento de información y el desarrollo tecnológico propio de la década han

³ ANTECEDENTES CONCEPTUALES, TECNOLÓGICOS Y PEDAGÓGICOS PARA LA PROPUESTA DE UN MODELO EDUCATIVO A DISTANCIA.

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052002000100009&script=sci_arttext#4



influido en la renovación de las tendencias educativas actuales y las epistemologías en que se fundamentan, quedando de esta forma obsoletas una serie de teorías y prácticas pedagógicas.

La matriz teórica y el sustento elemental para el diseño de toda acción educativa programática es el modelo pedagógico que le da coherencia, pertinencia y validez, como bien se explica en la página web “Fundamentos para un Modelo Pedagógico en la educación a Distancia”⁴. En este sentido, el factor principal de todo programa educativo, que considere los aspectos anteriormente mencionados, ha de ser la presencia de un modelo pedagógico que lo sustente, constituyéndose así en su principio generador al que se subordinarán las estrategias de aprendizaje, la forma de entrega de contenidos, los procesos cognitivos, las interacciones pedagógicas, la concepción evaluadora y los perfiles que caracterizan a los agentes participantes (profesores, tutores y estudiantes).

El reciclaje laboral, la especialización y la educación de adultos son exigencias que desde la sociedad se hacen al sistema educativo, solicitando respuesta ante una demanda creciente. Este fenómeno social contemporáneo favorece el desarrollo de la Educación a Distancia mediante las TIC. Las exigencias de perfeccionamiento, capacitación y actualización tienen una mayor y mejor acogida en aquellos programas que ofrecen posibilidades de realización basados en una flexibilidad curricular, pertinencia evaluadora, asincronía y libertad de desplazamiento. Al contrario, la oferta presencial actual parecería no estar en condiciones de satisfacer los requerimientos sociales de la educación permanente acorde con los tiempos. “La aceptación del principio de la educación a lo largo de la vida. Si se acepta que el período educativo no acaba nunca, la mitificación de los títulos, el aumento de la tensión sobre las escuelas, los profesores y los estudiantes, y la competitividad innecesaria en el sistema se debilitarán. Nacerá un sistema educativo flexible, con múltiples alternativas e itinerarios, y ajustado a las necesidades del usuario (Pérez 2000⁵).

Nuestro estado del arte se va a encargar de ofrecernos los conocimientos básicos de los dos pilares de nuestro proyecto, la domótica y la enseñanza de idiomas. Nos centraremos un poco más en las tecnologías utilizadas en nuestro proyecto, en particular.

Para poder hablar de domótica, debemos tener unos pequeños conocimientos sobre redes, por lo que empezaremos con esto.

⁴ <http://www.monografias.com/trabajos901/fundamentos-modelo-pedagogico-educacion-distancia/fundamentos-modelo-pedagogico-educacion-distancia.shtml>

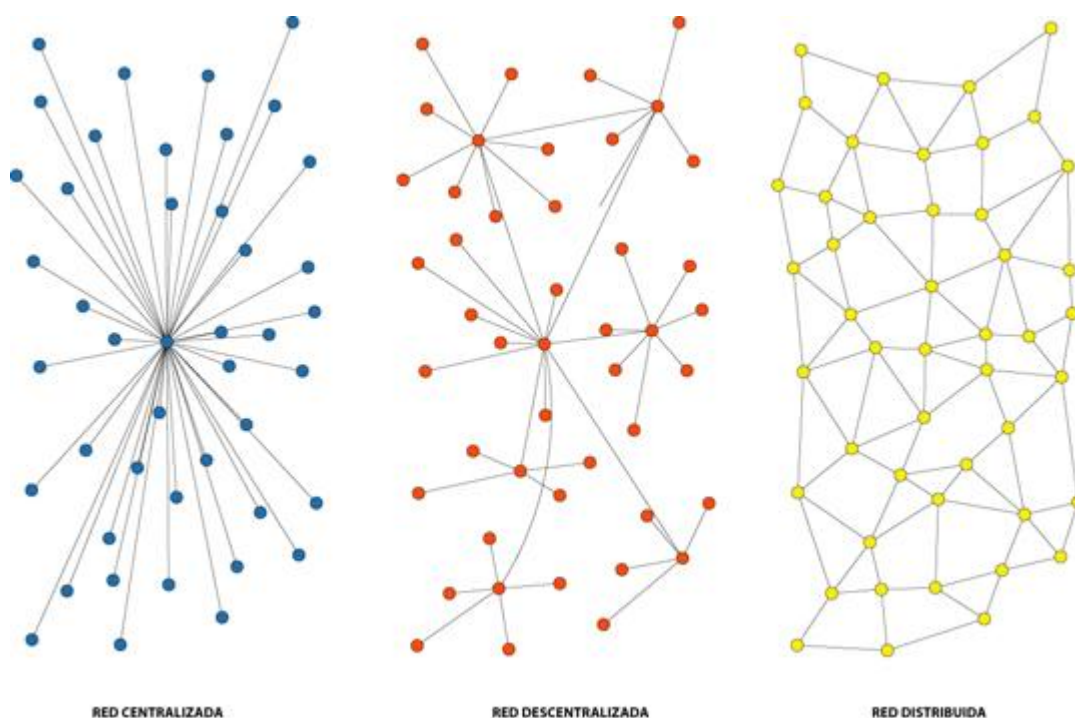
⁵ PEREZ, JOSE M. (2000). La escuela en la Sociedad de la Información, Cuadernos Digitales N° 20 Agosto. <http://www.quadernsdigitals.net>.



2.2 Arquitecturas de las redes.

La arquitectura de un sistema domótico o inmótico⁶ especifica el modo en que los diferentes elementos de control del sistema se ubican.

Con el avance de las nuevas tecnologías de la información se han desarrollado métodos de conexión en los sistemas desde el punto de vista comercial. Los diferentes métodos de conexión son:



1. Representación de las arquitecturas de red. (Extraído de la web⁷)

2.2.1 Arquitectura centralizada.

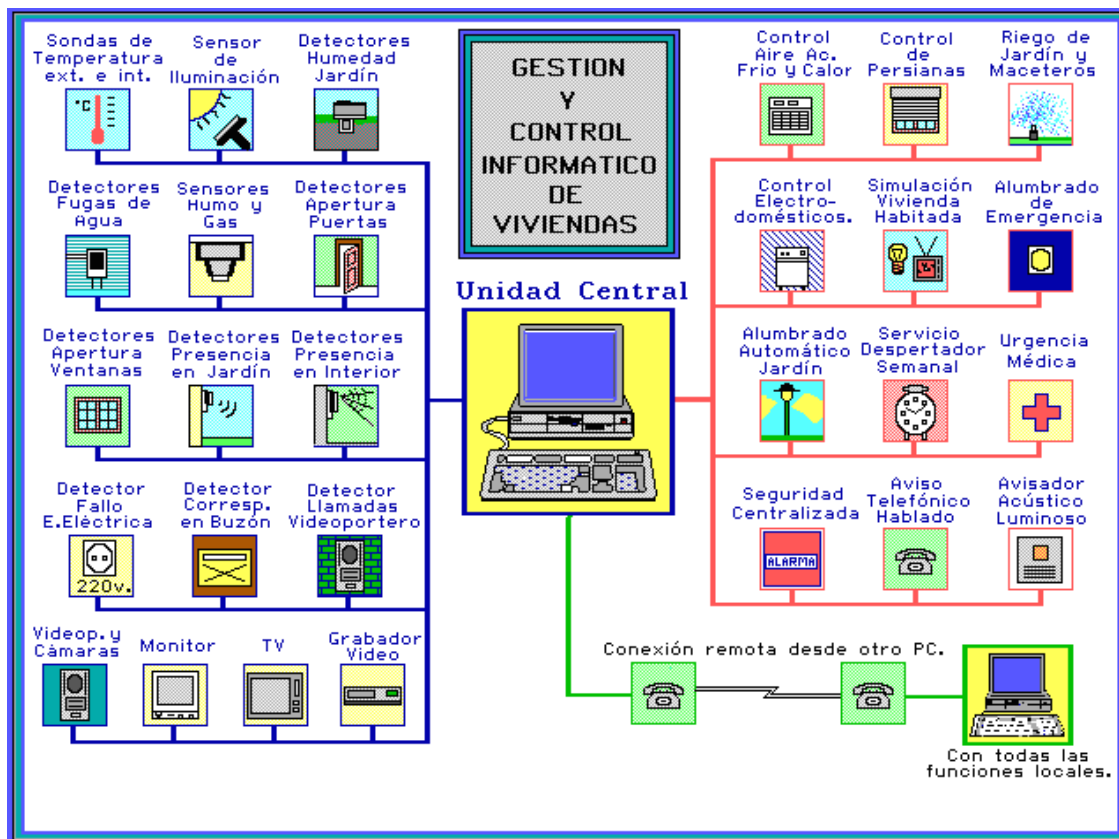
En este tipo de arquitectura el control y la supervisión de los elementos y componentes se deben cablear hasta un sistema de control en el edificio, éste puede ser un computador personal o un autómata similar. Este sistema es el que lleva el control, ya que recibe y reúne la información de los sensores, toma las decisiones y se las envía a los actuadores para que realicen la tarea designada.

⁶ Por inmótica entendemos la incorporación al equipamiento de edificios de uso terciario o industrial, de sistemas de gestión técnica automatizada de las instalaciones, con el objetivo de reducir el consumo de energía, aumentar el confort y la seguridad de los mismos.

⁷ <http://www.interacciones.com.ar/wp-content/uploads/2008/04/redes.jpg>



La principal ventaja de esta arquitectura es el bajo costo frente a las demás ya que los elementos que la componen no necesitan módulos adicionales para el direccionamiento ya que todas las comunicaciones parten de la unidad central. También es importante destacar la sencillez en la instalación y la compatibilidad entre la gran variedad de elementos y dispositivos que ofrece el mercado.



2. Arquitectura centralizada. (Extraído de la web⁸)

2.2.2 Arquitectura distribuida.

Consiste en una arquitectura basada en nodos, no existe un único elemento principal sino que cada subsistema administra una tarea de control en particular y éstos van relacionados directamente con los elementos básicos. Esta idea de distribución de las funciones se creó para mejorar las arquitecturas anteriores.

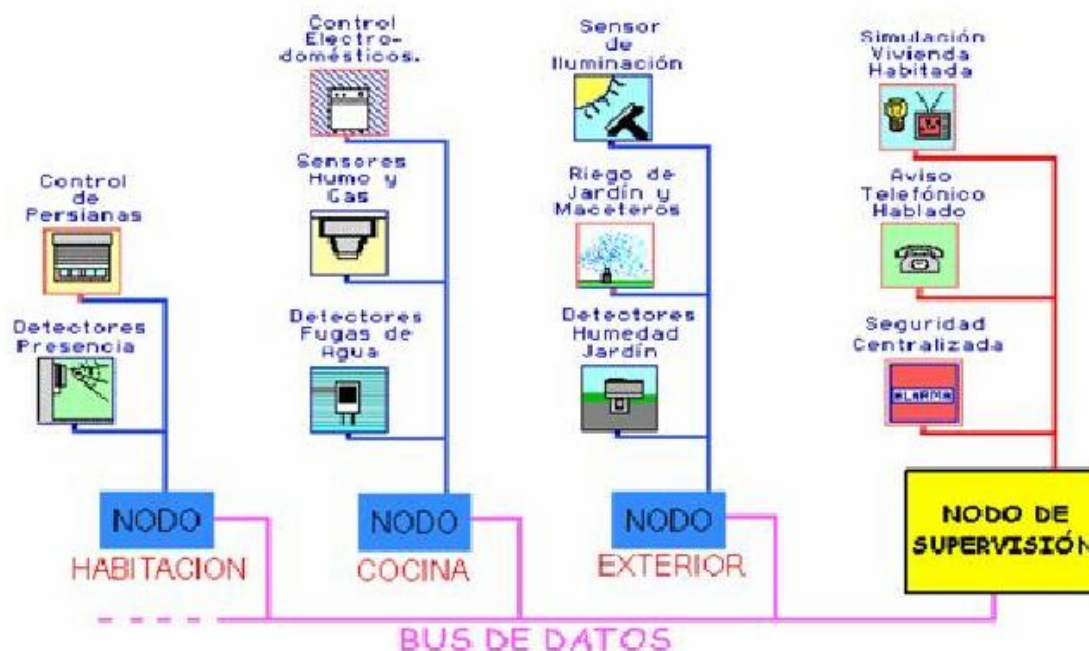
A diferencia de la arquitectura centralizada, estos sistemas se comunican por medio de un bus, en el cual existe un protocolo de comunicaciones, implementado en cada uno de los subsistemas, con unas técnicas de direccionamiento definidas para mantener el intercambio de información entre los diferentes elementos. Debido a esto el costo de los elementos del sistema es elevado y además requiere compatibilidad entre ellos.

⁸

<http://www.depeca.uah.es/wwwnueva/docencia/INGTELECO/proyectos/trabajos/grupo5/doc.htm>



Una de las ventajas de los sistemas distribuidos es que facilitan la re-configuración, es decir, cuentan con una gran flexibilidad. Otra es la simplicidad de la instalación, reduciéndose así la utilización de cable.



3. Arquitectura distribuida. (Extraído de la web⁹)

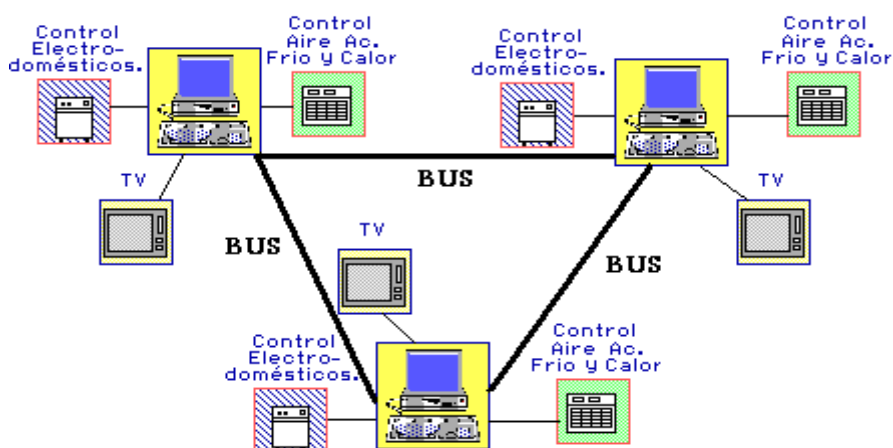
2.2.3 Arquitectura descentralizada.

Es la arquitectura en la que todos los sistemas son totalmente independientes en su funcionamiento pero deben estar comunicados entre sí por medio de un bus compartido. Están basados en una o varias unidades de control de gestión y uno o varios módulos receptores o actuadores.

Esta arquitectura resulta de una combinación entre los sistemas con arquitectura centralizada y distribuida, aprovechando las ventajas que brindan. Entre ellas se puede mencionar la flexibilidad ya que permite que el sistema se pueda configurar con múltiples opciones de acceso al usuario final.

⁹

<http://www.depeca.uah.es/wwwnueva/docencia/INGTELECO/proyectos/trabajos/grupo5/doc.htm>



4. Arquitectura descentralizada.

2.3 Medios de transmisión.

Cada protocolo puede utilizar un medio de transmisión específico, teniendo en cuenta que la implementación de la solución más óptima es la de mejor adaptación a la aplicación y que represente el costo más económico.

Los medios de transmisión existentes y que suelen ser los más utilizados en la transmisión de información para sistemas domóticos son:

2.3.1 Red eléctrica de potencia.

Utiliza el cableado eléctrico residencial. Comúnmente se emplea la línea de distribución eléctrica por ser una alternativa económica pues se aplica a las redes existentes sin la necesidad de nuevas instalaciones.

2.3.2 Par metálico.

Existen muchas aplicaciones que se pueden implementar bajo el soporte físico de cables conductores de cobre, pero sobre todo son útiles para el transporte de datos, voz, alimentación y en ciertos casos para transmitir imágenes comprimidas.

El par metálico se usa principalmente para conectar los sensores con el elemento central que se encarga de la gestión domótica.

2.3.3 Cable coaxial.

Consiste en un par de conductores concéntricos en donde uno de ellos es el central y el otro está en el exterior en forma de malla tubular trenzada en aluminio o cobre, además de un material aislante entre los conductores llamado “dieléctrico”.

En el área residencial, la utilidad del cable coaxial es muy amplia, pues se pueden efectuar tareas de ocio y entretenimiento mediante este soporte para la transmisión de señales de teledifusión que provienen de las antenas, señales de las redes de TV por



cable, señales de control y datos a media y baja velocidad.

2.3.4 Fibra óptica.

La fibra óptica está formada por un material dieléctrico transparente, conductor de luz, compuesto por un núcleo con un índice de refracción menor que el del revestimiento.

Estos dos elementos forman una guía para que la luz se desplace por la fibra, esta luz suele ser infrarroja, por lo que no es visible para el ojo humano. Este medio de propagación ha permitido un gran avance a la hora de transmitir grandes cantidades de datos tanto en cortas como en largas distancias.

2.3.5 Infrarrojo.

Hoy en día existe una gran demanda de los servicios basados en transmisión de datos mediante infrarrojos, puesto que son cada vez más numerosos los equipos que cuentan con enlace de dispositivos a través de este medio inalámbrico. Éstos admiten un elevado número de aplicaciones para lograr ventajas como la comodidad y la flexibilidad.

2.3.6 Radiofrecuencias.

La introducción de las radiofrecuencias como soporte de transmisión en la vivienda, ha venido precedida por el avance en la tecnología de los teléfonos y sencillos telemandos.

Este medio parece ideal para el control a distancia de los sistemas domóticos, dada la gran flexibilidad que supone su uso, pero resulta particularmente sensible a las perturbaciones electromagnéticas producidas por los equipos domóticos.



	Par trenzado	Cable coaxial	Red eléctrica	Fibra óptica	Infrarrojos	Radiofrecuencia	Ultrasonido
Costo	Bajo	Muy elevado	Ninguno	Elevado	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Tipo de señal	Análoga, Digital (<10Mbps, 50m), TV comprimida	Análoga, Digital, TV	Análoga, Digital	Análoga, Digital, TV	Análoga, Digital (Depende de la potencia de Tx y Rx)	Análoga, Digital	Análoga, Digital (poca capacidad)
Ventajas	Económico, fácil manejo, seguro	Muy fiable, posible su multiplexación, transmite señal de video	Instalación en casas ya construidas	Gran capacidad, insensible a las interferencias	Sin soporte	Sin soporte, atraviesa paredes	Sin soporte
Desventajas	Soporta mal las señales de video	Costo para instalación en tiempo y dinero	La transmisión no es segura, necesidad de filtros y de una interfaz por corrientes portadoras	Cara, instalación difícil, no transmite alimentación, interfaz optoelectrónica	Restringido a una habitación, necesidad de emisor/receptor, espacio de uso limitado	Poco fiable, sensible a interferencias, necesidad de emisor/receptor	Poco fiable, poco caudal, necesidad de emisor/receptor, restringido a una habitación
Tx. de señales de control	Posible	Posible	Posible	Posible	Posible	Posible	Posible
Tx. de sonido	Posible	Posible	Posible	Posible	Técnicamente difícil	Posible	Técnicamente difícil
Tx. de imagen	Técnicamente difícil	Posible	Imposible	Posible	Técnicamente difícil	Técnicamente difícil	Técnicamente difícil
Tx. de energía	Posible	Imposible	Posible	Técnicamente difícil	Imposible	Imposible	Imposible

1. Tabla de relación de los medios de transmisión. (Extraído de la web¹⁰)



2.4 La Domótica.

El término domótica, se introdujo en España en la década de los noventa, procede del latín *domus* (casa y hogar) y del griego *automática* (que actúa autónomamente).

Se entiende por domótica al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad dentro y fuera del hogar. Se podría definir como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto.

La domótica es una disciplina técnica, en efecto, que tiene una faceta social no menos importante. Como primera aproximación, podemos afirmar que la domótica consiste en introducir infotecnología en los hogares para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y ampliar sus posibilidades de comunicación, automatizando procesos domésticos e intercomunicando tanto estos procesos como los residentes del hogar entre sí y con el exterior (Vacas, 2006).

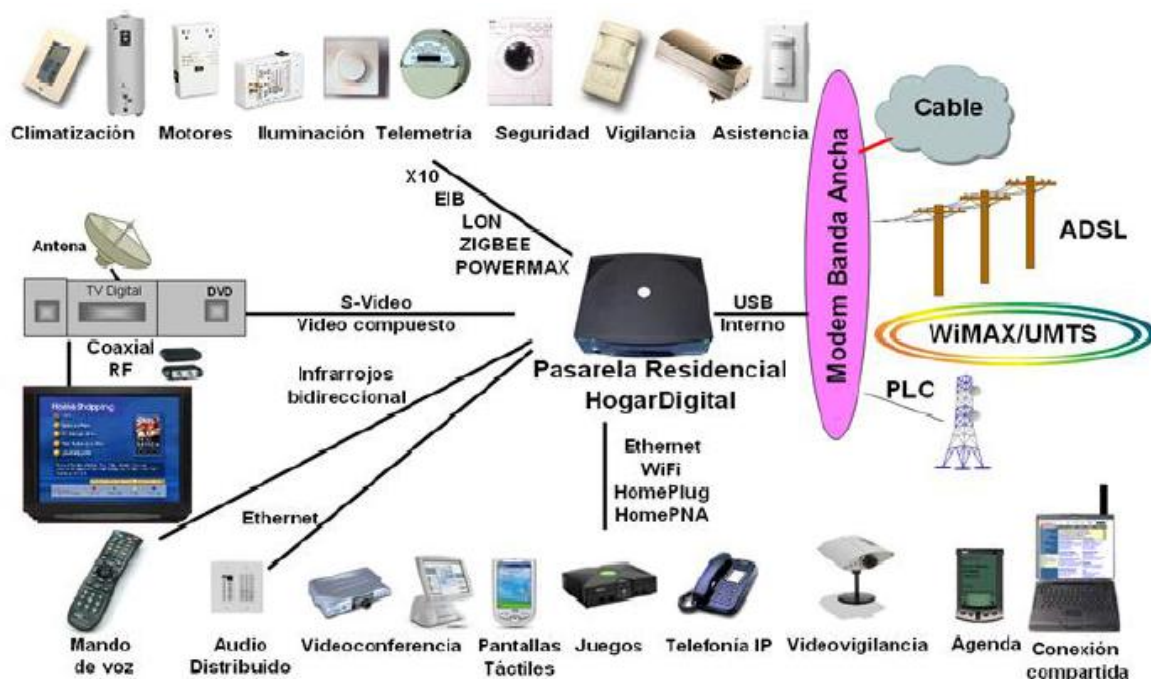
Desde el punto de vista funcional podemos distinguir tres subredes domésticas:

- Una red de datos para el envío y recepción de mensajes y ficheros entre ordenadores, periféricos y demás recursos informáticos.
- Una red multimedia o de entretenimiento para el soporte de equipos de audio y vídeo, consolas de videojuegos y demás plataformas de ocio.
- Una red de control, encargada de control y monitorización de sensores, actuadores y electrodomésticos de la vivienda.

Además de todo esto, debemos tener en cuenta la pasarela residencial, que tiene por objetivo facilitar la intercomunicación y la eventual convergencia de las tres redes del entorno doméstico y conectarlas con el exterior a través de las redes de acceso.

De la domótica se pueden desprender otros términos que hacen referencia al entorno inteligente: “Inmótica” y “Urbótica” que aunque están relacionados entre sí por medio de los procesos automáticos, su campo de acción y aplicación son diferentes. Normalmente el concepto Inmótica se aplica al ámbito de los grandes bloques de oficinas, bancos y edificios industriales mientras que la Urbótica se refiere a la automatización de complejos urbanos como unidades residenciales, campus universitarios, grandes centros comerciales, barrios o sectores e incluso ciudades completas.

Una red doméstica es una evolución de la red informática instalada en los hogares a la cual se integran, por medio de una pasarela residencial, otras redes de aplicaciones, de entretenimiento y de comunicaciones.





de información y la ejecución de los procesos requeridos.

2.4.2 ¿Qué beneficios ofrece la domótica?

La domótica busca el aprovechamiento al máximo de la energía y luz solar adecuando su comportamiento a nuestras necesidades, además aporta múltiples beneficios e incluso podemos llegar más lejos, asegurando que por lo general, cada día surgen nuevos.

Los servicios o aplicaciones pueden abarcar también áreas de entretenimiento y ayuda a discapacitados. En éste campo se hacen indispensables los sistemas de seguridad y monitorización, así como el confort en los sistemas de control para proporcionar las órdenes por medio de interfaces humanas inalámbricas y evitar así el desplazamiento dentro del hogar.

Algunos de estos beneficios son:

Gestión de la energía. La domótica en este campo se encarga de hacer un uso más efectivo de la energía eléctrica mediante dispositivos temporizadores, sensores y elementos programables.

Gestión del confort. Proporciona comodidades dentro de un ambiente domótico para mejorar la calidad de vida, realizando tareas automáticas de climatización, iluminación, control hidráulico, control de accesos ... también se pueden incluir los sistemas de entretenimiento y todo lo que contribuya al bienestar y la comodidad de las personas que utilicen dichas instalaciones.

Gestión de la seguridad. Los sistemas de seguridad y vigilancia en la actualidad se encuentran individualizados o lo que es lo mismo, no integrados en una configuración domótica, pero se consideran de gran importancia.

Existen tres factores que se deben tener en cuenta para garantizar la seguridad total de una instalación domótica:

- La seguridad del personal.
- La seguridad patrimonial.
- La seguridad en cuanto a eventos de emergencia con sus aplicaciones para la detección de incidentes y averías.

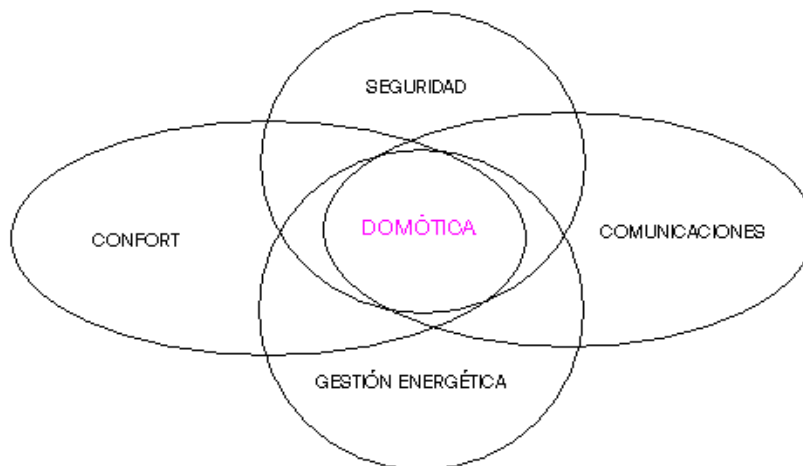
Gestión de las Telecomunicaciones. También llamada gestión técnica de la información, se encarga del intercambio de información entre personas y equipos dentro de la propia vivienda y de ésta con el exterior.

Gestión del entretenimiento. Es un nuevo servicio que está siendo utilizando ampliamente en la actualidad con la llegada de las nuevas tecnologías de la información y se encuentra muy relacionado con la gestión de las telecomunicaciones en el sentido del aprovechamiento del tiempo libre y el ocio.



Gestión de servicios para discapacitados. La domótica ofrece una serie de servicios y ayudas para personas mayores o con problemas de motricidad, cognitivos o algún tipo de minusvalía.

Podemos ver gráficamente las áreas sobre las que impacta la domótica.



6. Relación entre las áreas de la domótica

Como consecuencia de todos los anteriores apartados, se consigue un nivel de confort muy superior, aumentando considerablemente nuestra calidad de vida.

Pero también debemos tener en cuenta que la domótica presenta todavía aspectos muy mejorables:

Costes elevados. Por ahora los costes son excesivamente altos en comparación con los dispositivos sin dichas capacidades.

Peligro elevado en caso de fallo del sistema. Un fallo en el sistema puede suponer una catástrofe tanto a nivel de seguridad como de convivencia.

Riesgo de virus. Como cualquier dispositivo conectado a la red puede convertirse en víctima de ataques informáticos.

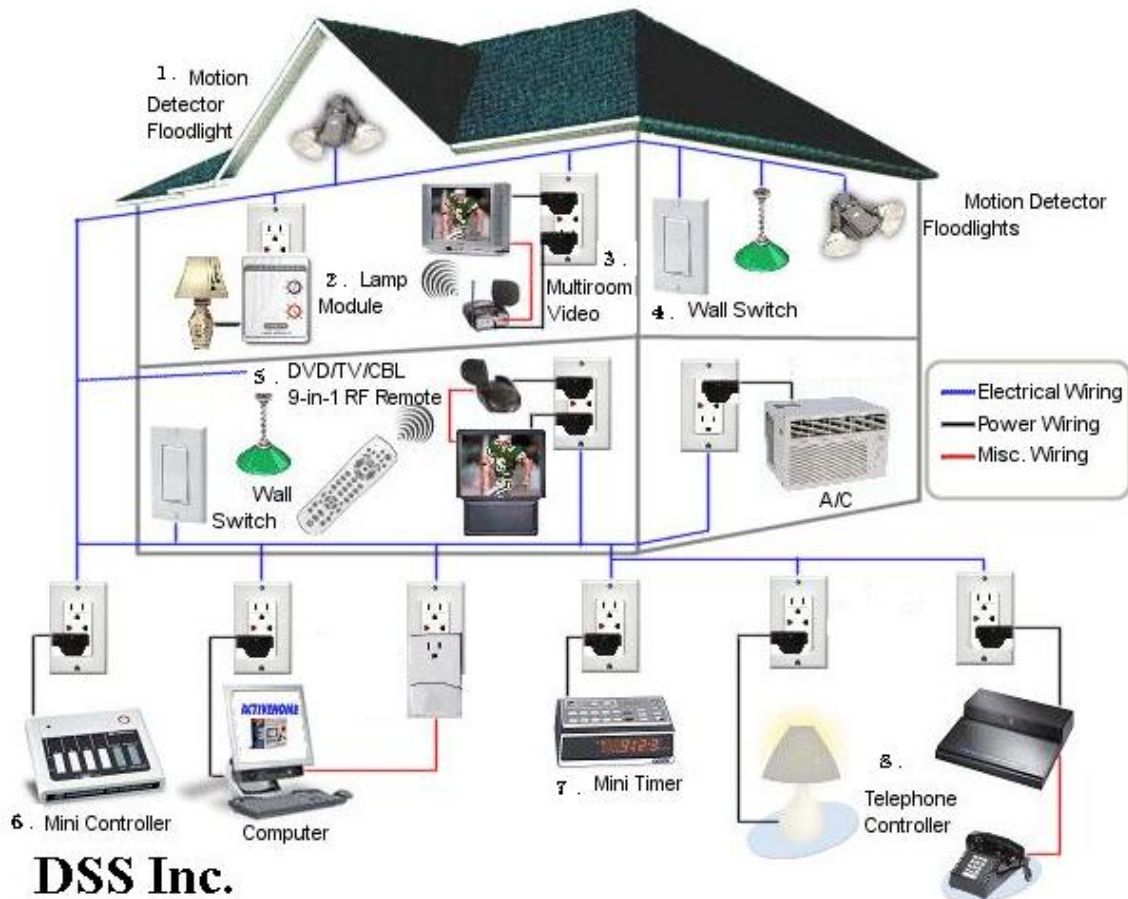
No existe un estándar único. La convergencia eficiente entre dispositivos de distintas empresas todavía no está estandarizada, por tanto no se ofrecen todas las posibilidades a la hora de configurar nuestro hogar.

Poca competencia. Las mejoras que ofrecen los dispositivos de manera individual son prácticamente irrisorias, obligándonos a contratar paquetes completos a las pocas empresas que se dedican a ello (sin competencia no hay evolución de tecnología ni mejora de precios).

A continuación vemos un ejemplo de un entorno domótico en una vivienda, dónde



aparece reflejado cada una de las ventajas en forma de elementos domóticos, como son los sensores de movimiento, controladores telefónicos, programador de horas...



7. Esquema de la casa inteligente. (Adaptado del dibujo de la web¹³)

1. Motion Detector Floodlight: Sensor que detecta el movimiento y en consecuencia enciende las luces si está oscuro.
2. Lamp Module: Módulo para el control de lámparas, dónde se puede programar el encendido de cada una de ellas.
3. Multiroom Video: Aplicación que permite distribuir la señal de diversas fuentes digitales hasta múltiples partes de la vivienda, en este caso señal de Vídeo.
4. Wall Switch: Interruptor de pared.
5. DVD/TV/CBL 9-in-1 RF Remote: Controlador remoto.
6. Mini Controller: Permite controlar hasta 8 receptores (por ejemplo compatibles con X10) diferentes.

¹³

http://www.clasificados1.com/uploadedimages/50925DSS_Consultoria_1.JPG



7. Mini Timer: Para programar la hora de encendido o apagado de los elementos a los que esté conectado.

8. Telephone Controller: Usa el teléfono para recibir o enviar comandos al sistema automatizado de la vivienda.

2.4.3 Componentes de las instalaciones domóticas.

Una instalación domótica está compuesta por una serie de elementos, cuya función es detectar un cambio en una variable física. Estos dispositivos se llaman sensores y se encargan de transmitir información al sistema de control mediante interfaces y acondicionadores de señal para adaptar las señales entre los distintos componentes del hardware, utilizando una estructura de comunicaciones para que interactúen con otros dispositivos llamados actuadores, que son los que se encargan de ejecutar las acciones de control en función de las normas establecidas por el usuario.

SENSORES

Sirven para realizar las mediciones de magnitudes, térmicas, eléctricas, físicas... Los sensores son considerados elementos transductores de entrada en un sistema domótico, ya que permiten obtener información de los parámetros que se desean monitorizar, llevando a cabo la conversión de magnitudes para transmitirla a la unidad de procesamiento y control de estado de las variables a gestionar.

Estos dispositivos pueden estar ubicados en posiciones alejadas del observador, así como en entornos inadecuados, imperceptibles o impracticables para los seres humanos.

En la gran mayoría de los casos los sensores se encuentran protegidos por un encapsulado que logra reducir o evitar las interferencias externas distintas de la magnitud en medición, permitiendo un correcto y confiable funcionamiento.

Las características de los sensores son:

- Conversión de una variable física en otra diferente más fácil de evaluar y procesar.
- Aunque normalmente proporcionan señales eléctricas, en algunos casos también pueden generar otros tipos de señales.
- Pueden funcionar con contacto físico (sensores de toque) o sin contacto físico (sensores ópticos).

Hay diferentes tipos de sensores:

- Según el tipo de alimentación. Activos y pasivos.

Los sensores activos necesitan ser alimentados eléctricamente y ajustados a los niveles apropiados de voltaje, corriente... Son los más comunes en las instalaciones domóticas.



Como ejemplo tenemos las sondas de temperatura. Éstas cuentan con una resistencia que cambia con la temperatura, haciendo variar la corriente que circula por ella y que la suministra un generador.

Los sensores pasivos, por el contrario, no necesitan ser alimentados eléctricamente, por lo tanto no suelen ser aplicados en la industria o en la domótica.

Un ejemplo de sensores pasivos son los termómetros de mercurio.

- Según el tipo de señal implicada. Continuos y discretos.

Los sensores continuos son aquellos que proporcionan señales continuas y los discretos cuando las señales que suministran son discretas.

Un sensor continuo tiene como salida una magnitud cuyo valor medido varía de forma continua en el tiempo, estas magnitudes en la salida del sensor son llamadas señales analógicas. Algunos de estos sensores pueden ser los de iluminación, presión, temperatura...

Los sensores discretos solo disponen de un número finito de posibles salidas que corresponden a estados posibles limitados de la variable a medir. La magnitud en la salida es llamada señal discreta, caracterizada por poseer un número finito de valores dentro de su rango, pero poseen mayor interés las que se aplican en el campo de la domótica, resultando ser aquellas que presentan únicamente dos estados, el encendido y el apagado, lo que se conoce como señales binarias.

Los sensores discretos se suelen denominar detectores, ya que su principal funcionalidad es la detección de dos estados como circuito abierto o cerrado y detección de la presencia o ausencia...

- Según el ámbito de aplicación.

Uno de los criterios más comunes de clasificación es el correspondiente al ámbito de utilización, permitiendo así una gestión y un control directo de diferentes factores que influyen en las instalaciones domóticas.

Dependiendo del ámbito de aplicación tenemos, gestión climática (con sensores de temperatura), gestión contra incendios (con sensores iónicos, sensores de barrera óptica)...

Existe una gran variedad de sensores que se utilizan en la domótica para la detección de una variable física y posibilitar un control automatizado de las tareas habituales de confort y seguridad.



Ámbito de aplicación	Tipo de sensor
Gestión climática	Sensores de temperatura (resistivos, semiconductores, termopares, etc.), termostatos, sondas de temperatura para inmersión, para conductos, para tuberías, sensores de humedad, sensores de presión, etc.
Gestión contra incendio	Sensores iónicos, termovelocimétricos, sensores ópticos, infrarrojos, de barrera óptica, sensores ópticos de humo, de dilatación etc.
Gestión contra intrusión y/o robo	Sensores de presencia por infrarrojos, por microondas o por ultrasonidos, sensores de aperturas de puertas o ventanas, sensores de rotura de cristales, sensores microfónicos, sensores de alfombra pisada, etc.
Control de presencia	Lector de teclado, lector de tarjetas, identificadores corporales (biométricos).
Control de iluminación	Sensor de luminosidad.
Otros sistemas	Sensores de lluvia, de viento, de CO ₂ , de gas, de inundación, de consumo eléctrico, de consumo de agua, de nivel de depósitos, etc.

2. Ejemplo de sensores atendiendo al ámbito de aplicación. (Romero Morales, 2005)

ACONDICIONADORES DE SEÑAL

Las señales que entrega un sensor no siempre son compatibles con los tipos de señales que deben llegar al sistema receptor, por lo que se hace necesario que las señales de los sensores sean acondicionadas o adaptadas al controlador. De esto se encargan los acondicionadores de señal.

En el mercado de equipos electrónicos para el hogar y la industria se pueden encontrar diversos tipos de acondicionadores de señal. Entre ellos se distinguen los acondicionadores para señales discretas, para sensores resistivos, amplificadores, filtros de señal...

TRANSMISORES

Al igual que los sensores, los transmisores son elementos de entrada en un sistema domótico pero con la gran diferencia de tener una interfaz de usuario, permitiendo el ingreso de órdenes directas individuales o secuenciales.

Los transmisores basan su funcionamiento en la recopilación de información, representada en las órdenes que el usuario del sistema ejecuta para la realización de una acción determinada, para luego ser enviada hacia el elemento controlador y después ser ejecutada.



Los tipos básicos de transmisores que se pueden instalar en un sistema domótico son:

- Mandos a distancia. Estos elementos son los más comunes para la interacción con el sistema domótico, ya que facilita la ejecución de acciones de forma remota dentro de una vivienda. Los mandos a distancia están formados por un elemento emisor y otro receptor.

- Interfaces telefónicos. Son herramientas útiles e importantes dentro de un sistema domótico. Se componen de una interfaz con la línea Red Telefónica Pública Básica Conmutada, una electrónica de control y el respectivo interfaz con el sistema automático.

- Pulsadores e interruptores. Son elementos electromecánicos considerados entradas del sistema domótico que posibilitan la conexión o desconexión de uno o más circuitos eléctricos.

- Teclados. Son dispositivos de entrada porque recopilan información y los ingresan al mismo. Se componen por un teclado alfanumérico y algunos de ellos están dotados de códigos de seguridad que permiten la comprobación de acceso y monitoreo de parámetros para la información del estado del sistema.

ACTUADORES

Los actuadores son dispositivos electromecánicos considerados como salidas en un sistema domótico porque actúan sobre el medio exterior y afectan físicamente a la vivienda. Ejecutan las órdenes obtenidas mediante las entradas al sistema, convirtiendo una magnitud eléctrica en otra de otro tipo.

Estos elementos pueden mantener niveles de salida continuos o discretos, dependiendo de la señal que los gobierna.

Los actuadores se pueden clasificar en tres tipos: electromecánicos, acústicos y luminosos.

Los elementos que pueden considerarse como actuadores empleados en las instalaciones domóticas son:

- Motores, son máquinas que convierten la energía eléctrica en mecánica para generar movimiento.

En domótica, los motores se utilizan fundamentalmente para el control de toldos, cortinas y persianas.

- Sirenas, son elementos de alerta que se emplean en los sistemas de seguridad para anunciar una alarma en alguna situación que represente un peligro para las personas o para el entorno habitable.

- Electro-válvulas, son elementos conformados por válvulas en las cuales se controla la apertura mediante una señal eléctrica externa. Se emplean para realizar el control de caudales de líquidos o gases, siendo dispositivos fundamentales para la optimización y ahorro considerable de agua y gas.

- Reguladores o “Dimmers”, permiten regular la potencia que llega a una carga mediante dispositivos semiconductores de estado sólido.

En domótica se utilizan para realizar un control de iluminación en bombillas, lámparas



y otros elementos emisores de luz.

- Relees, estos son los elementos más usados en domótica, ya que permite conmutar circuitos de alta potencia empleando señales de baja potencia.

En domótica se pueden emplear desde simples relees de diferentes tipos hasta módulos especiales para la conmutación de diversas cargas, por lo que se hace necesario tener cuidado en su utilización.

- Contactores, físicamente y funcionalmente son elementos similares a los relees pero pueden manejar cargas de mayor potencia, son más robustos y se instalan en carriles o tableros de distribución.

- Resistencias eléctricas, son empleadas para los sistemas de secado y calefacción, elevando la temperatura del medio donde se encuentra instalado.

UNIDADES DE CONTROL

Se puede decir que la unidad de control es el elemento principal donde se encuentra la mayor parte de la “inteligencia” de un sistema domótico. Se encarga de recibir las señales provenientes de los sensores, analizarlas, procesarlas y transmitir las hacia los actuadores para que realicen la función de control determinada. Allí es donde se encuentran los algoritmos y comandos escritos en algún lenguaje de programación para que pueda inter-operar con el hardware del sistema, llevando a cabo la regulación de las órdenes en función de las necesidades del usuario.

La función de la unidad de control es buscar las instrucciones en la memoria principal, decodificarlas (interpretación) y ejecutarlas, empleando para ello la unidad de proceso.

En el caso de sistemas centralizados la unidad de control será el dispositivo principal, y en los casos donde se utilice un computador o un microprocesador como unidad principal, la unidad de control estará repartida en distintos artefactos electrónicos. Incluso puede existir la posibilidad de utilizar centrales telefónicas como unidades de control aunque la interacción entre el usuario y el sistema domótico puede verse muy limitada.

PASARELAS RESIDENCIALES

Una Pasarela Residencial es un dispositivo que conecta las infraestructuras de telecomunicaciones (datos, control, automatización,...) del hogar digital a una red pública de datos, como por ejemplo Internet. La Pasarela Residencial normalmente combina las funciones de un router, de un hub, de un modem con acceso a Internet para varios PCs, de cortafuegos e incluso de servidor de aplicaciones de entretenimiento, como Vídeo/Audio bajo demanda, de comunicaciones, como VoIP (telefonía sobre Internet) o de tele-control como la domótica.

Es el producto que permite la conectividad total de los hogares con el mundo exterior para poder tele-controlar electrodomésticos, sistemas de seguridad, de domótica, de gestión energética, equipos de electrónica de consumo como vídeos y televisores, ordenadores personales y muchos más.



SOFTWARE DE CONTROL

Es el encargado de la parametrización, puesta en marcha, seguimiento y mantenimiento del sistema domótico. Se comunica directamente con el hardware para la realización de la tarea de control.

El software puede estar basado en los diversos sistemas operativos existentes en el mercado. Normalmente se ha utilizado el lenguaje de programación C para desarrollar las distintas aplicaciones que controlan todo el sistema, pero con la llegada de la programación orientada a objetos y del avance en las distintas áreas de la informática se hace más adaptable a las necesidades actuales, la implementación de herramientas empleando páginas Web y lenguaje Java.

Se hace necesario que el software interactúe con la instalación domótica de una forma modular, en la cual cada uno se encarga de un subsistema en particular como por ejemplo el control de iluminación, climatización, persianas, entretenimiento...

2.4.4 Dispositivos utilizados en la domótica.

Cuando hablamos de dispositivos utilizados en la domótica, en realidad nos referimos a los aparatos electrónicos inteligentes, que son dispositivos que integran cada vez más funciones, teniendo un ámbito de aplicación mayor a aquel para el que fueron concebidos. Los contenidos digitales creados también a partir de estos aparatos pueden ser además fácilmente retocados, modificados y transferidos de unos a otros. Así, estos dispositivos, tradicionalmente aislados unos de otros, están incorporando funciones de comunicación entre ellos, posibilitando la transferencia de información (vídeos, fotos, música, etc.) de una forma rápida y sencilla. El manejo de estos nuevos dispositivos digitales va siendo además cada vez más sencillo, gracias a la mejora de las interfaces con el usuario y los continuos avances en los protocolos de configuración automática.

Uno de los ejemplos más claros es el teléfono móvil, que ha pasado de ser un mero teléfono a ir integrando funciones de agenda, grabadora, cámara de fotos, consola de videojuegos, etc. El teléfono móvil, junto a las PDA (Personal Digital Agenda), se convertirán también en el dispositivo que permitirá controlar en cualquier momento y desde cualquier lugar, la vivienda domótica.

También podemos hablar de los electrodomésticos inteligentes o electrodomésticos domóticos, que estarán interconectados a través de la red de control y la pasarela residencial, pudiendo intercambiarse información y comunicarse los unos con los otros, o ser programados y controlados por teléfono o por Internet. Estos electrodomésticos, por sus necesidades de potencia, deberán estar conectados a la red eléctrica.

Los nuevos electrodomésticos se suelen caracterizar por una alta eficiencia, un bajo nivel de ruido, un bajo consumo y la incorporación de sistemas de ahorro energético. Las funciones especiales para mejorar y controlar el consumo energético, son especialmente importantes en estos dispositivos, ya que suelen ser los dispositivos con



mayor consumo de energía eléctrica en una vivienda.

Algunos de los electrodomésticos inteligentes son¹⁴:

Microondas de knowledge Lab, con una pantalla a todo color en la que se puede ver la televisión, navegar por Internet o leer nuestros e-mails. Pero lo más práctico en su capacidad para gestionar nuestra cocina: es capaz de encargar por comercio electrónico aquellos productos que están a punto de acabarse, con sólo mostrarle el código de barras, o memorizar los que más utilizamos y buscar en la tienda los que estén más rebajados. Además su pantalla táctil incorpora también el reconocimiento de voz.

Frigorífico LG Electronics, transformó la nevera en una herramienta para el entretenimiento familiar y las comunicaciones. El nuevo Internet Digital Refrigerator, conocido como DIOS, integra en la puerta derecha una pantalla de cristal líquido y su propio puerto para conectarse a la Red.

La “nevera inteligente” permitirá al usuario no sólo comprar los alimentos que necesita por Internet, sino también entablar videoconferencias con amigos y familiares, intercambiar mensajes de vídeo o tomar fotografías, al utilizar una pequeña cámara digital ubicada sobre la pantalla.

También se pueden ver canales de televisión regular en el monitor, e incluso escuchar música en formato MP3 a través del reproductor integrado a la computadora interna.

La pantalla ofrece toda la información relevante para administrar el refrigerador, desde la temperatura en el interior, hasta consejos sobre comida, recetas, fechas de caducidad, información nutricional y métodos para cocinar los productos almacenados.

La nueva lavadora Internet Turbo Drum Washing Machine de LG, es lo suficientemente inteligente como para bajar programas de lavado desde internet para diferentes cargas de ropa.

Motorola ha diseñado unos conversores digitales, que transformarán definitivamente nuestra percepción del aparato de televisión convirtiéndolo en una “TV digital” con múltiple cantidad de utilidades.

Esta nueva televisión digital ofrece una amplia variedad de aplicaciones interactivas. Una de ellas es la posibilidad de acceder a Internet a través del televisor. La navegación por la Web podrá realizarse cómodamente en el salón del hogar, frente al televisor y sin necesidad de un PC.

La visión de la casa del futuro también incluye delantales inteligentes, que permitirán controlar a distancia los electrodomésticos, librerías con conexión a Internet para descargar libros interactivos, un sistema para controlar la

¹⁴

Información obtenida de: <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/1920.html>



iluminación, la temperatura o la música de la casa o incluso una máquina de café.

Por supuesto, no podemos olvidar los dispositivos convencionales, como el televisor, el equipo de audio o el ordenador, los cuales no han modificado tanto sus características principales aunque si las han mejorado, ofreciendo la mejor calidad.

2.4.5 Estándares y protocolos domóticos.

Las redes domésticas requieren integrar los sistemas de seguridad, multimedia, domótica y telecomunicaciones para el intercambio de información o de recursos. Para realizar esta integración se hace necesario el uso de distintas subredes físicas que posibiliten la gestión y el control total de un hogar tecnificado, respondiendo a las necesidades de las personas que se encuentran en el espacio habitable.

Las subredes contenidas dentro de la red domótica pueden estar soportadas en el mismo medio físico de transmisión o en medios distintos, aunque la tendencia actual es lograr la unificación y compatibilidad para brindar todos los servicios de la instalación domótica.

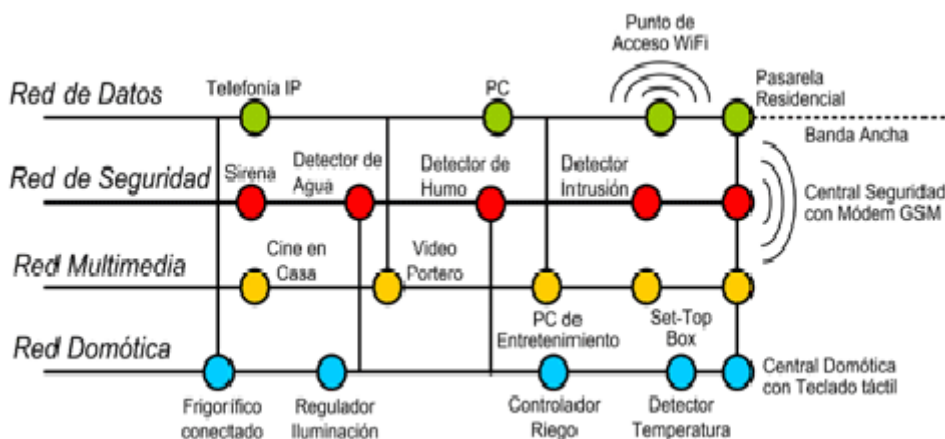
Estas subredes se pueden clasificar en:

Red de datos. Es un tipo de red empleada inicialmente en entornos empresariales, y aplicada actualmente en el ámbito doméstico. Permite utilizar una misma red de área local (LAN) para compartir archivos, dispositivos, aplicaciones y conexiones a Internet simultáneamente en otros ordenadores desde cualquier localización en el hogar.

Red de seguridad. Se encarga de integrar los elementos que intervienen en la seguridad del hogar y sus habitantes.

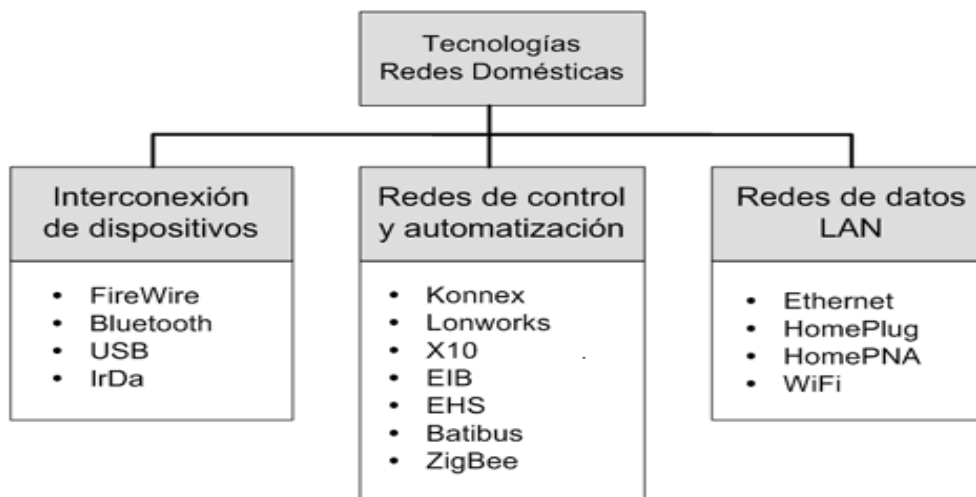
Red multimedia. Esta red gestiona los servicios de entretenimiento, orientado a la distribución de audio y vídeo en el hogar mediante equipos distribuidores, interfaces de usuario y dispositivos de recepción.

Red domótica. Es la red encargada de integrar los dispositivos y equipos para la gestión de las tareas automatizadas y control del hogar.



8. Estructuras de las subredes. (Extraído de la web¹⁵)

Debido a la complejidad que existe para soportar las subredes domóticas en un medio de transmisión que sea óptimo en todos los aspectos, han aparecido una serie de tecnologías o protocolos, algunas heredadas de entornos empresariales y otras para uso específicamente doméstico, empleando diversos medios que soporten la transmisión y recepción de información entre los distintos equipos de la instalación. Por tanto, es posible clasificar las tecnologías presentes en los entornos domésticos de acuerdo con el tipo de aplicación: Interconexión de dispositivos, redes de datos y Redes de control y automatización.



9. Tecnologías de las Redes domésticas. (Extraído de la web¹⁶)

¹⁵

<http://interiores.com/wp-content/uploads/2008/06/hogar-digital.gif>

¹⁶

http://www.casadomo.com/images/news/Tecnologias_redes_domestica.gif



2.4.5.1 Tecnologías para la interconexión de equipos.

Estas formas de conexión han sido desarrolladas para crear enlaces de conexión entre dos o más equipos, lo que permite el intercambio de información en forma digital a través de un medio alámbrico o inalámbrico.

Generalmente, los estándares para la interconexión de dispositivos son empleados en el campo de la informática, siendo la transferencia de datos entre un computador y equipos electrónicos periféricos una de las aplicaciones de mayor utilidad, pero en el ámbito de la domótica no presenta un dominio relevante para el control de los artefactos hogareños. Lo realmente necesario para el control de estos artefactos, es decir de la automatización doméstica, es mediante alguna interfaz que actúa como “puente” entre distintas redes y tecnologías.

Bus Serial Universal (USB). Es una interfaz alámbrica “Plug&Play”, la cual permite la conexión entre un ordenador y algunos periféricos.

IEEE 1394 (“Firewire”). “Firewire” es el estándar alámbrico para la entrada/salida de datos en serie a alta velocidad, característica que lo hace ideal para emplearlo tanto en la conexión de periféricos multimedia como en dispositivos informáticos de cómputo o PC.

2.4.5.2 Tecnologías para redes de datos.

Las redes de datos han sido desarrolladas principalmente con el objetivo de posibilitar una interconexión entre computadores y otros equipos de manera que se permita el intercambio de información digital entre los dispositivos, además de tener acceso simultáneo a servidores e Internet. Sin embargo, las redes de área local han evolucionado y se están convirtiendo en un recurso importante dentro del ámbito residencial, pues cada vez surgen nuevas tecnologías que compiten por buscar un liderazgo en la interconexión dentro de la vivienda.

En la práctica, no se puede mencionar un solo tipo estándar para realizar la función de integración entre dispositivos de una vivienda sino que se usa el concepto de “isla de tecnología”, refiriéndose a cada subred entre un conjunto reducido de dispositivos que utiliza una forma de conexión en particular.

Todas estas subredes presentan ventajas e inconvenientes, lo que demuestra que ninguna es ideal para todo el tráfico soportado y que dependen de los servicios deseados por el usuario.

IEEE 802.3 (“Ethernet”). Es una tecnología destinada al intercambio de información entre ordenadores y equipos electrónicos de red en donde se pueden usar distintas formas de comunicación, siendo el protocolo de transporte e Internet TCP/IP (“Transport Control Protocol/Internet Protocol”) el más implementado y extendido a nivel mundial no solo para la confirmación de cualquier tipo de red sino para servir como base a la red global de comunicaciones Internet, además posee compatibilidad con cualquier software y hardware.



HomePlug. Es una tecnología fruto de la alianza realizada por un grupo de más de 80 grandes empresas del sector electrónico y de consumo. Estas empresas conformaron la asociación “HomePlug Power-line Alliance” en el año 2000 con el objetivo de implementar redes de banda ancha de área local basadas en el cableado eléctrico de baja tensión residencial o industrial para evitar la instalación de un nuevo soporte físico de transmisión.



10. Aplicaciones de conectividad con Home Plug. (Extraído de la web¹⁷)

HomePNA. Es una tecnología resultante de la alianza creada en Junio de 1998 por diferentes compañías fabricantes de semiconductores y electrónica de consumo para promover y estandarizar un protocolo que pudiera emplear la infraestructura de la red telefónica conmutada de una vivienda como medio de transmisión de datos, pudiendo extender las posibilidades y servicios a cualquier punto dentro de un hogar donde exista un cable convencional de teléfonos activo o inactivo de los hilos conductores con un conector RJ-11.

IEEE 802.11 (“WiFi”). Este es un estándar que fue desarrollado en 1997 por el grupo de trabajo 802.11 del IEEE, quien implementa una nueva especificación para referirse a las redes inalámbricas de área local WLAN, operando a una velocidad máxima de 2Mbps mediante modulaciones DSSS o FHSS. Además se pensó en la posibilidad de la interoperabilidad entre dispositivos que pudieran ser compatibles con la tecnología y para lograr este objetivo se logró que trabajaran en conjunto el grupo WLAN y los laboratorios de la Universidad de New Hampshire. Hacia el año 1996 se formaron dos grupos de tareas dentro del grupo 802.11, los cuales aprobaron los suplementos 802.11a y 802.11b, con esquemas de modulación propuestas por NTT/LUCENT y por HARRIS/LUCENT respectivamente.

IEEE 802.16 (“WiMax”). Es una especificación para redes inalámbricas

¹⁷

http://www.homeplug.org/en/products/experience_page3.asp



metropolitanas de área ancha WMAN (“Wide Metropolitan Area Network”) creada en abril de 2002, bajo estándar IEEE 802.26 y promovida por el grupo WiMax (“Worldwide Interoperability for Microwave Access”) patrocinados por Nokia e Intel.

WiMax utiliza la modulación OFDM (“Orthogonal Frequency Division Multiplexing”) con 256 subportadoras, alcanzando velocidades de 100Mbps en un canal con un ancho de banda de 28MHz, lo que posibilita las comunicaciones con grandes coberturas. Esta característica ha evolucionado de su estándar original que lo resalta como uno de los protocolos en desarrollo más avanzados y con mayores aplicaciones en el área de las telecomunicaciones.

HomeRF. Esta tecnología fue el resultado de los esfuerzos producidos por un grupo de cuarenta empresas denominado “HomeRF Working Group” que se reunieron en 1998 para impulsar un estándar abierto basado en la comunicación inalámbrica digital en entornos residenciales, además de conseguir soporte compatible e ínter operable entre los distintos equipos ubicados en cualquier punto del hogar.

2.4.5.3 Tecnologías para control y automatización.

Las tecnologías para el control y la automatización de hogares han evolucionado durante los últimos 25 años, teniendo como soporte a los sistemas de automatización de procesos en la industria, y sus desarrollos han alcanzado unas prestaciones de robustez y flexibilidad que los hacen exitosos en cualquier instalación domótica, a pesar de sus elevados costos que aún siguen siendo una barrera para la implantación.

En los tiempos modernos, la automatización está casi siempre ligada a la informática, a la tecnología del accionamiento y al control, logrando convertirse en una de las áreas innovadoras debido al desarrollo acelerado de los ordenadores, los microprocesadores y los controladores lógicos programables (PLC).

Dentro de esta clasificación se encuentran los estándares que permiten un reducido tráfico de pequeños paquetes de datos y de bajas latencias.

X10. Es un protocolo de comunicaciones abierto que utiliza la red eléctrica como soporte físico de transmisión de los datos. También denominado como “transmisión por corrientes portadoras” o PLC es una tecnología destinada al uso residencial y empresarial. Proviene de los resultados obtenidos con la familia de integrados de la serie X, en donde se tuvo mayor repercusión el proyecto número 10 para el control remoto de dispositivos a través de la línea de corriente doméstica.

En la tecnología X10 se pueden encontrar cuatro clases de dispositivos:

- **Transmisores:** Estos transmisores envían una señal especialmente codificada de bajo voltaje que es superpuesta sobre el voltaje del cableado. Un transmisor es capaz de enviar información hasta 256 dispositivos sobre el cableado eléctrico. Además múltiples transmisores pueden enviar señales al mismo módulo.



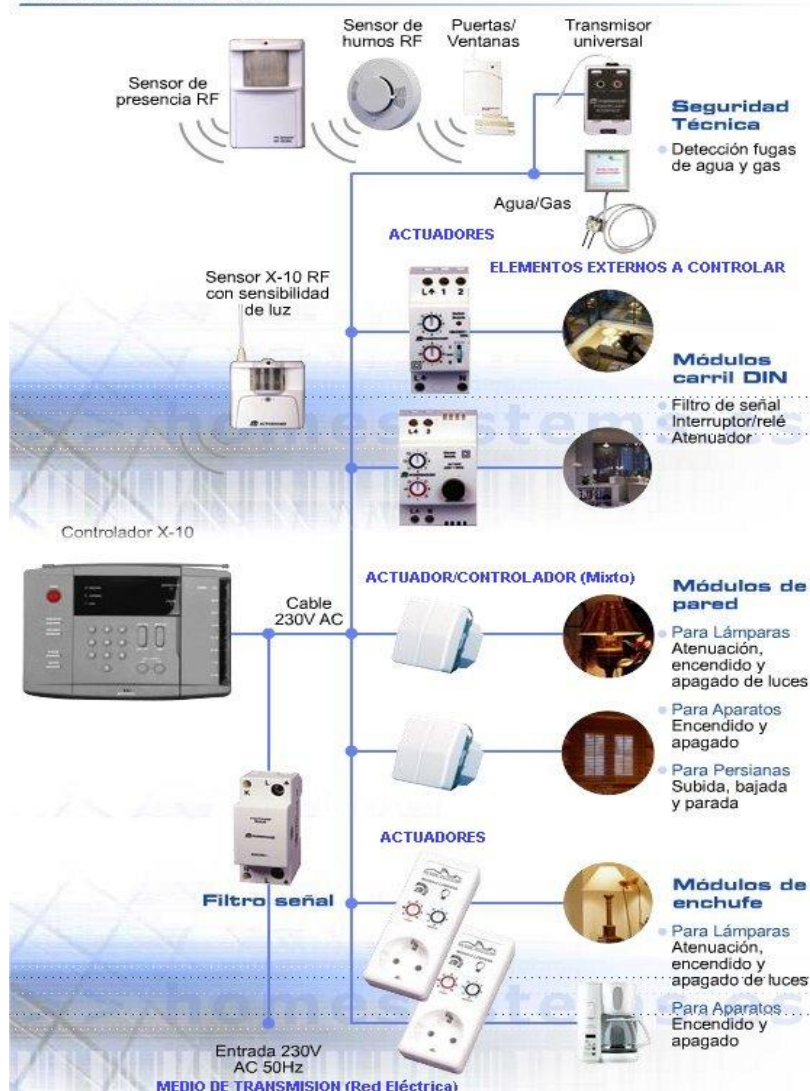
- **Receptores:** Como los receptores y transmisores, pueden comunicarse con 256 direcciones distintas. Cuando se usan con algunos controladores de ordenadores, estos dispositivos pueden reportar su estado.

- **Bidireccionales:** Estos dispositivos toman la señal enviada por los dispositivos transmisores. Una vez que la señal es recibida el dispositivo responde encendiéndose (ON) o apagándose (OFF). Los receptores generalmente tienen un código establecido por el usuario para indicar la dirección del dispositivo. Múltiples dispositivos con el mismo código pueden coexistir y responder al mismo tiempo dentro de una misma casa. Tienen la capacidad de responder y confirmar la correcta realización de una orden, lo cual puede ser muy útil cuando el sistema X10 está conectado a un programa de ordenador que muestre los estados en que se encuentra la instalación domótica de la vivienda.

- **Inalámbricos:** Una unidad que permite conectarse a través de una antena y enviar señales de radio desde una unidad inalámbrica e inyectar la señal X10 en el cableado eléctrico. Estas unidades no están habilitadas para controlar directamente a un receptor X10, debe utilizarse un módulo transceptor.



ESTRUCTURA DEL SISTEMA X-10

11. Configuración de una red con X10. (Extraído de la web¹⁸)

EHS. El estándar EHS (“European Home System”) fue uno de los intentos de la industria europea, patrocinada por la Comisión Europea, para crear una tecnología que permitiera la aplicación de la domótica en el mercado residencial de forma masiva. Esta especificación está basada en una topología de niveles OSI y se especifican los niveles: físico, de enlace de datos, de red y de aplicación. El objetivo de la EHS es crear un protocolo totalmente abierto que cubra las necesidades de automatización de la mayoría de las viviendas europeas para propietarios que no se puedan permitir el lujo de usar sistemas más potentes y a su vez más caros, debido a la mano de obra especializada que exige su instalación.

Cada dispositivo EHS tiene asociado una subdirección única dentro del mismo

18

<http://www.domoticaviva.com/X-10/figuras/sistema.jpg>



segmento de red que además de identificar unívocamente a un nodo también lleva asociada información para el enrutado de los datos por diferentes segmentos de red EHS.

El estándar EHS pretende aportar una serie de ventajas a los usuarios finales como la compatibilidad total entre dispositivos de la misma tecnología, la configuración automática de los dispositivos, la movilidad de los mismos y la ampliación o expansión sencilla de las instalaciones.

BatiBUS. Este fue uno de los primeros protocolos domóticos europeos desarrollado denominado International BatiBUS (“BatiBUS Club International”) para promover el uso y extender las aplicaciones de esta tecnología, la cual se trata de un bus con carácter totalmente abierto de manera que cualquier fabricante puede introducir el acceso compatible dentro de sus equipos electrónicos.

Es un sistema centralizado basado en el par trenzado como medio de transmisión que permite la intercomunicación entre todos los módulos en los sistemas domóticos del edificio. Emplea la técnica de acceso al medio CSMA-CA (“Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance”) de manera parecida a Ethernet.

Cada elemento de la red está autorizado a comunicar cuando lo requiera siempre y cuando la red se encuentre disponible, es decir, si el acceso al bus se realiza por parte de varios dispositivos simultáneamente, se produce una colisión de datos, sin embargo, continúa transmitiendo aquel que posea mayor prioridad y el otro se queda inactivo hasta que el anterior termine la transferencia de información.



12. Red BatiBus con módulo Pyram. (Extraído de la web¹⁹)

¹⁹

<http://www.apitude-service.com>



Konnex. Es un tecnología que resulta de la convergencia de los sistemas de control europeo BatiBUS, EIB y EHS, con el objetivo de crear un único estándar europeo para la automatización de las viviendas y oficinas, esto surgió ya que se necesitaba dar solución a muchos inconvenientes que presentaban individualmente los estándares.

Algunas de estas necesidades eran:

- Crear un único estándar para la domótica que cubra todas las necesidades y requisitos de las instalaciones profesionales y residenciales de ámbito europeo.
- Aumentar la presencia de estos buses domóticos en áreas como la climatización.
- Mejorar las prestaciones de los diversos medios físicos de comunicación sobre todo en la tecnología de radiofrecuencia.
- Introducir nuevos modos de funcionamiento que permitan aplicar la filosofía “enchufar y listo” a muchos dispositivos típicos de una vivienda.
- Contactar con empresas proveedoras de servicios con el objeto de potenciar las instalaciones de tele-gestión técnica de las viviendas o domótica.

LonWorks. Es una tecnología diseñada para facilitar la comunicación telemática entre nodos sin perder recursos de cálculo, en donde cada nodo está constituido por un micro-controlador que recoge la información de red y la comunica a los actuadores. Los objetivos más relevantes que plantea esta tecnología son la flexibilidad y estandarización, la interoperabilidad y compatibilidad entre empresas fabricantes y la economía.

Técnicamente se presenta “inteligencia” en el nodo, seguridad de comunicación de los datos, independencia del medio físico utilizado y un lenguaje optimizado.

El soporte físico con mayor empleo en las instalaciones LonWorks es el par trenzado. Las ventajas que incorpora son la gran estandarización de la tecnología y la facilidad de programar en un lenguaje de alto nivel.

LonWorks es una plataforma de control que describe de una manera efectiva una solución completa a los problemas de sistemas de control. Al igual que la industria informática, la industria del control fue creada basada en soluciones centralizadas de control punto-a-punto.

BACnet. Es una abreviatura de una tecnología para las comunicaciones de datos dedicado a la automatización de viviendas y redes de control (“a data communication for Building Automation and Control Networks”).

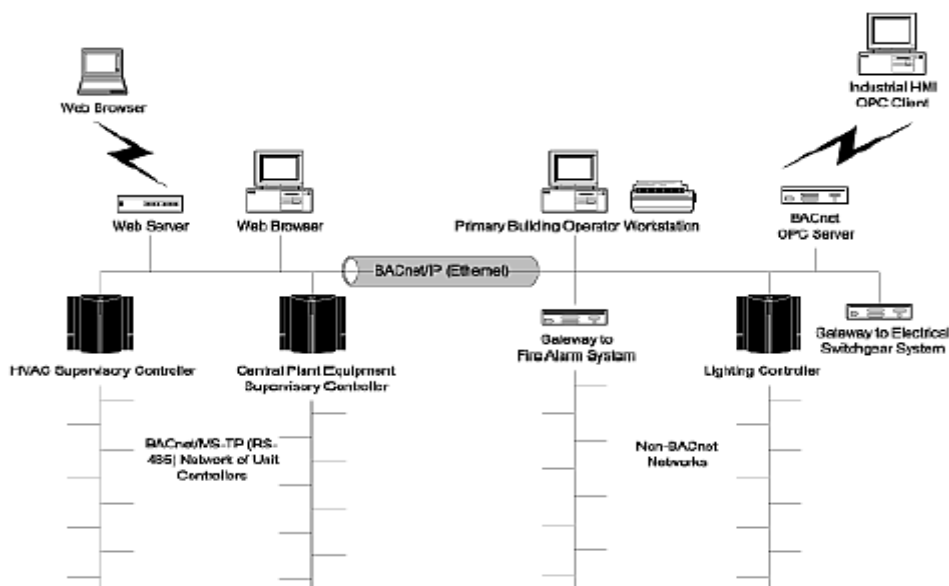
Se trata de un protocolo nacional americano, pre-estándar europeo y un estándar global ISO cuyo objetivo inicial era el de crear un protocolo abierto para la gestión energética



inteligente en un hogar, pretendiendo interconectar los sistemas de control ambiental.

“El BACnet” no quiere cerrarse a un nivel físico o a un protocolo de nivel 3 concreto, realmente lo que pretende definir es la forma en que se representan las funciones que puede hacer cada dispositivo, llamadas “objetos”, cada una con sus propiedades concretas.

Algunas propiedades son obligatorias otras son opcionales, pero la que siempre se debe configurar es la dirección o identificador de dispositivos, el cual permite localizar a este dentro de una instalación compleja BACnet”.



13. Tecnología de una red BACnet. (Extraído de la web²⁰)

Son muy amplias las aplicaciones y los beneficios que se pueden implementar con BACnet, pero el principal servicio que brinda la tecnología es el control de calefacción, ventilación y aire acondicionado, seguido de la posibilidad de integración de los elementos de cada dispositivo que se refleja en funciones de interoperabilidad y seguridad, entre las que se destacan la administración de eventos y alarmas, la programación de operaciones, el control de iluminación, el manejo de la red desde dispositivos remotos, el acceso a datos compartidos y la facilidad de expansión.

CEBus. Es un acrónimo de “Consumer Electronics Bus” que se refiere al estándar norteamericano por la Asociación de Industrias Electrónicas EIA cuyo objetivo era el de estandarizar los protocolos de señalización infrarroja usados para el control remoto de aplicaciones, evitando incompatibilidades e interferencias. Esta tecnología se aplicó a todo el ámbito de control domótico a nivel interno de manera provisional, para que luego se convirtiera en un estándar nacional con la finalidad de abrir nuevos mercados en la industria de la electrónica de consumo.

²⁰

<http://convena.upb.edu.co/domotica/documentacion/tesishardwareysoftwaredomotico.pdf>



TECNOLOGÍA	TIPO DE PROTOCOLO	Soporte Físico	Velocidad	Alcance Máximo	VENTAJAS	DESVENTAJAS
X10	Estándar	Red eléctrica	50bps	Según longitud de la red	- No necesita de nuevos cables en una instalación doméstica - Mayor confiabilidad	- Baja velocidad de transmisión
EHS	Abierto	Red eléctrica, Par trenzado	2.4Kbps 48Kbps	Según longitud del cable	- Compatibilidad de equipos - Configuración automática	- Baja velocidad de transmisión - Complejidad en instalaciones
BATIBUS	Abierto	Par trenzado	4800bps	200m a 1500m	- Red centralizada con posibilidad de diversas topologías	- Baja velocidad de transmisión
KONNEX	Abierto	UTP, RF, Par trenzado	9600bps 1200/2400 bps	1000m 600m	- Fácil instalación y configuración. - Mayor distancia de transferencia - Compatibilidad entre equipos	- Baja velocidad de transmisión
LONWORKS	Estándar	Todos	78Kbps a 1.28Mbps	1500m a 2700m	- Alta velocidad de transmisión - Estándar global y fácil programación	- Tecnología costosa
BACNET	Abierto	Coaxial, Par trenzado, FO	1Mbps a 100Mbps	100m	- Fácil integración de elementos - Tecnología interoperable	- Equipos escasos en el mercado
CEBUS	Abierto	Todos	10000bit/s	Depende del medio	- No requiere de controladores centrales - Expansibilidad de la red - Tecnología económica	- Baja velocidad de transmisión - No cumple las normativas.

3. Tabla sobre las diferentes tecnologías.



2.5 Aprendizaje de idiomas mediante las TICs.

Como ya hemos comentado anteriormente, el objetivo del proyecto, es que el curso convierta un entorno doméstico habitual en un entorno de aprendizaje de un idioma (en este caso de inglés), consiguiendo que el alumno aprenda sin dedicar tiempo específico para ello, es decir, simular una inmersión lingüística en su entorno doméstico gracias al uso de las TICs.

2.5.1 El aprendizaje de idiomas.

Según algunos artículos como el de (Begley) aparece la opinión de varios expertos como Patricia Kuhl (Psicóloga de la Universidad de Washington), que indican que para dominar un idioma, hablando como un nativo, es necesario haber interiorizado los sonidos de dicho idioma antes de los diez años, ya que los circuitos de la corteza auditiva están conectados antes de esa edad. Las investigaciones de Kuhl demuestran que la repetición constante de un fonema estimula la formación de estos circuitos formando un “mapa perceptual”. Una vez establecido este circuito, el niño/a está preparado para convertir los sonidos en palabras y cuantas más palabras oye más rápidamente aprende la lengua.

En este proyecto, lo que queremos es aplicar el mismo método que tiene un bebé para poder llegar a aprender su lengua nativa o incluso una segunda lengua, en un adulto que quiere aprender inglés. Está demostrado que la dificultad de aprender de un adulto es superior a la de un niño, pero nosotros partimos de la base, de que aunque el niño sea capaz de adquirir conocimientos y de formar el mapa perceptual de una manera precoz, es gracias al método de inmersión en la lengua que va a aprender, lo que le sirve realmente. Esto es algo a lo que no estamos acostumbrados a la hora de aprender un idioma, puesto que su estudio se hace durante un determinado tiempo al día y a través de libros, lo cual hace que se complique el aprendizaje, y es precisamente esto lo que queremos cambiar en nuestro proyecto.

Un método innovador que sería de gran utilidad en las clases de inglés, dentro de las aulas, consistiría en:

- **El profesor imparte la clase sólo en el idioma de destino.** El estudiante debe empezar a pensar en el idioma de destino lo antes posible. La traducción confunde y es una pérdida de tiempo.
- **El profesor imparte la mayor parte de la clase de manera oral,** con el libro cerrado. Es un hecho que el idioma se aprende utilizando el oído y la lengua.
- **El profesor se concentra más en enseñar estructuras** (por ejemplo en qué orden van las palabras) que en enseñar palabras individuales. El idioma no es una colección de palabras, sino un sistema de combinaciones de palabras.



- **El profesor diagnostica los conocimientos del estudiante** antes de proporcionar un modelo o dar la solución.
- **El profesor reduce las explicaciones teóricas al mínimo:** al igual que para conducir un coche no es necesario saber cómo funciona el motor, el estudiante debería ser capaz de inducir una regla a partir de ejemplos.
- **El profesor tiene en cuenta los principios de la psicología aplicada.** El objetivo de éste método es conseguir que el aprendizaje del idioma se realice de la manera más eficaz y satisfactoriamente posible. El método es flexible a fin de proporcionar al profesor la posibilidad de adaptar éste enfoque a las necesidades individuales del estudiante, teniéndose en cuenta factores como el talento lingüístico, la motivación, el carácter y las particularidades culturales.
- **El profesor combina los enfoques estructurales y funcionales** con la enseñanza del idioma. Un enfoque estructural de la enseñanza del idioma consiste en poner énfasis en la manera de expresarse en situaciones que podrían ocurrir en la vida diaria, principalmente fuera de un aula. Este método puede resultar muy eficaz gracias a que combina estos dos enfoques.

Este método cuenta con los principios básicos que queremos implantar en nuestro sistema del curso, es decir que el estudiante aprenda de la manera más eficaz y satisfactoriamente posible. La principal diferencia entre los métodos actuales como el que acabamos de ver y nuestro proyecto, es que en nuestro proyecto queremos que la enseñanza no dependa de un tutor, sino del propio alumno y sobre todo de su hogar, por lo que este método no nos es totalmente válido, como es lógico pensar, puesto que al no existir un profesor, la enseñanza no va a ser tan específica e individual para cada alumno, ni se va a poder controlar el aprendizaje del alumno de una manera tan personal, pese a que el software sea capaz de almacenar mediante un test, el perfil del estudiante y en función de este perfil ofrecerle una enseñanza u otra. Lo que es evidente, es que las posibilidades de perfiles en el ser humano, son muy diversas y el software almacenará unos casos más generales, sin llegar a ofrecer un curso tan personalizado. Al igual que el control del aprendizaje del alumno se va a hacer mediante exámenes, pudiendo ver el desarrollo de dicho alumno, y en función de este desarrollo el curso le ofrecerá un camino u otro, pero al igual que antes, siempre partiendo de unas bases más generales, por lo que en nuestro proyecto se perderá la enseñanza tan personalizada.

El resto de los principios del método sí intentan llevarse a cabo desde nuestro proyecto, como es el caso de ser un curso flexible, permitiendo que el alumno cumpla sus necesidades en cada momento, o en lo que se refiere a formar un hogar dónde principalmente se hable y se oiga en el idioma destino (en este caso en inglés).

Por su puesto, una parte importante de nuestro sistema va a estar basada en métodos de enseñanza tecnológicos, puesto que aunque intentemos que nuestro proyecto se acerque lo máximo posible a una enseñanza basada en el perfil y necesidades del alumno, la



tecnología va a abarcar la parte más importante, puesto que la domótica es a fin de cuentas tecnología y la enseñanza mediante la domótica es precisamente lo que convierte nuestra idea en una idea innovadora.

2.5.2 Multimedia educativa.

Los materiales multimedia educativos, son los materiales multimedia que se utilizan con una finalidad educativa y son éstos los que vamos a utilizar para la enseñanza de un idioma a través del entorno domótico.

El uso de la tecnología en la educación, lejos de desvincular al personal humano del proceso de enseñanza-aprendizaje lo involucra de forma más activa y creadora, y por ninguna razón los medios tecnológicos se deben convertir en un pretexto para desvirtuar los principios básicos de la educación. Además de mejorar la enseñanza en la educación, gracias a que el uso de la tecnología en la educación, es un medio para proteger, liberar y aumentar la cultura del hombre, además tiene la función de crear las condiciones necesarias para que los estudiantes y profesores puedan interactuar dentro de un medio creativo y aprovechable para enriquecerse como seres humanos. Las tecnologías no sólo están presentes en la sociedad sino que además la conforman, por tanto los medios no sólo son una manera de entretener o dar información, sino que también forman nuestra conciencia y nuestra forma de pensar²¹.

Sin duda el uso de estos atractivos e interactivos materiales multimedia (especialmente con una buena orientación y combinados con otros recursos: libros, periódicos...) puede favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje grupales e individuales. Algunas de sus principales aportaciones son (Dr. Pere Marqués Graells):

- **Proporcionar información:** En el caso de nuestro curso, al instalar el software, podremos acceder a una especie de bases de datos, que el propio software rellena con los contenidos que más se adapten a nuestro perfil, como por ejemplo, listas de vocabulario específicas de un determinado empleo o películas preferidas del alumno.
- **Avivar el interés:** El curso trabajará la motivación del alumno, a través de juegos educativos, que se pueden realizar de manera individual o en familia, ver las películas que escoja el alumno... a parte de la propia motivación por el uso de estos materiales.
- **Mantener una continua actividad intelectual:** Para nuestro proyecto, este punto es el más significativo, ya que el fin del curso es que exista una continúa actividad, es decir, una continúa enseñanza utilizando la propia vivienda como elemento multimedia.
- **Orientar aprendizajes:** En el curso, a parte de las continuas pruebas o test que

²¹

<http://www.eumed.net/rev/ced/07/amg.htm>



hará el alumno, para que éste sea consciente de su evolución, podrá ver y analizar los errores que comete tanto en los ejercicios diarios como en las pruebas, repitiéndolos cuando sea necesario.

- **Promover un aprendizaje a partir de los errores:** El “feedback” inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.

- **Facilitar la evolución y control:** Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía..., liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos.

- **Posibilitar un trabajo individual y también en grupo:** En el curso de este proyecto, será el propio alumno el que elija su ritmo de aprendizaje y contará con la posibilidad de realizar ejercicios o juegos en familia.

Además de las aportaciones de los materiales multimedia para la enseñanza habitual, lo que realmente nos interesa para nuestro proyecto es demostrar cómo los materiales multimedia podrían propiciar aprendizajes autónomos y significativos, ya que no vamos a disponer de un profesor. Creando así una nueva propuesta de aprendizaje gracias a la incorporación de las TICs en el mundo de la educación.

Como comentábamos anteriormente, nuestro proyecto no va a contar con un tutor a distancia, sino que será el propio software el que auto-gestione y controle todo el curso, por lo que es evidente la ausencia de contacto directo entre el formador y el estudiante. A pesar de ser el software del curso el que organiza y dirige dicho curso, el alumno también tiene que auto-gestionar el aprendizaje, puesto que el software aporta flexibilidad en el horario, e incluso permite obviarlo si el alumno lo cree conveniente en un momento dado. En nuestro proyecto, también contaremos con aprendizaje colaborativo, puesto que el software facilitará chats para comunicarse con otras personas de la lengua a aprender o incluso con otros usuarios del software, al igual que ofrecerá la posibilidad de aprender en familia mediante juegos, ejercicios, películas... La característica más clara que tiene nuestro proyecto al contar con la tecnología para la enseñanza, es la comunicación multimodal, puesto que usaremos múltiples aparatos tecnológicos que servirán para desarrollar el curso y que, por supuesto, al no existir tutor a distancia, estos aparatos no serán unos simples mediadores para desarrollar dicho aprendizaje, sino que, son la base de nuestro proyecto y por supuesto del curso.



2.5.3 Ejemplos sobre experiencias existentes.

2.5.3.1 TECNOLOGÍA EDUCATIVA: EL TELÉFONO MÓVIL.

De un tiempo a esta parte, se vienen incorporando a nuestras vidas, cada vez con más fuerza, las tecnologías móviles. Pero además, tal y como veníamos hablando, la educación va incorporando intensivamente las nuevas tecnologías de la comunicación. Es por esto, que es fácilmente entendible, que surgiera un método de enseñanza a través del móvil denominado Mobile Learning²².

En nuestro caso particular, nos interesa la enseñanza de idiomas, dónde encontramos **Urban Planet Mobile** que acaba de lanzar **Urban English**²³, el primer servicio de enseñanza de idiomas creado específicamente para su distribución móvil.

Urban English es una aplicación que incluye tareas diarias con audio, conversaciones para comprender el idioma y básicamente todo lo que hace falta para salir hablando inglés. La firma considera que buena parte del camino ya está recorrido, pues en el mundo ya hay millones de personas con un móvil en la mano y buena parte de ellas estudia o ha estudiado o le interesaría aprender inglés. En nuestro proyecto, el camino no está tan recorrido, puesto que la domótica no está tan a la orden del día como el teléfono móvil, pero la comodidad que aporta aprender en tu propio hogar y no sólo a través de un dispositivo móvil, donde la pantalla queda limitada, da ciertas ventajas que invitan a imaginar lo revolucionario del proyecto.

2.5.3.2 TECNOLOGÍA EDUCATIVA: INTERNET.

Es evidente que Internet supone un progreso para la sociedad, siendo un progreso en las comunicaciones. El crecimiento experimentado por el sector de las nuevas tecnologías aplicado a la educación y a la formación es de gran magnitud. Este crecimiento se debe en gran manera, a la utilización de Internet para la enseñanza. Las instituciones especializadas desarrollan proyectos y diseñan contenidos adaptados a las nuevas tecnologías en educación, formación inicial y continua, aprendizaje de lenguas y otros, al tiempo que establecen verdaderos centros de formación a distancia.

Podemos ver como Internet afecta de manera positiva a la educación a distancia, proporcionando no sólo experiencias más interactivas, sino también más enriquecedoras para alumnos y profesores.

En lo que la enseñanza de idiomas se refiere, Internet ofrece una importante cantidad de material auténtico, que se podrá explotar según el objetivo del curso que se ofrece.

La **Web 2.0**²⁴ es un ejemplo que nos muestra la capacidad de interacción superior que se está desarrollando entre los usuarios de Internet, y cómo esta forma de relacionarse es llevada a planos más allá de la tecnología, aterrizándolos en campos socioculturales.

²² El teléfono móvil como herramienta educativa:

<http://www.scribd.com/doc/6239848/El-telefono-movil-como-herramienta-educativa-el-MLearning>

²³ Urban English. <http://www.urbanplanetmobile.com/products>

²⁴ Web 2.0. <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/web20.htm>



Una de las definiciones de la Web 2.0, ofrecida por Aníbal de la Torre, nos dice²⁵ que: “Web 2.0 es una forma de entender Internet que, con la ayuda de nuevas herramientas y tecnologías de corte informático, promueve que la organización y el flujo de información dependan del comportamiento de las personas que acceden a ella, permitiéndoles no sólo un acceso mucho más fácil y centralizado a los contenidos, sino su propia participación tanto en la clasificación de los mismos como en su propia construcción, mediante herramientas cada vez más fáciles de usar.”

Un ejemplo, de aprendizaje de inglés mediante Internet es **Second Life**²⁶, que es un entorno virtual en 3D, o en palabras del desarrollador de la idea Philip Roselade de Linden Lab “es una revolucionaria nueva forma de experiencias compartidas, donde los individuos se reúnen en una tierra inhabitada en 3D para construir el mundo alrededor de ellos”²⁷.

Aunque esto en principio podría parecer como un simple juego, ya existen iniciativas y experiencias en la enseñanza de inglés. Es el caso de English Village, Pueblo Inglés y LanguageLab. Esto viene a demostrar que Second Life ofrece un poderoso escenario basado en contextos para el aprendizaje de idiomas. En LanguageLab, por ejemplo, podemos acceder directamente a los escenarios virtuales 3D de un aeropuerto, un hotel o un banco, y enfrentados a las típicas situaciones con las que nos encontraríamos en estos lugares.

2.5.4 Necesidad del diseño instruccional para la educación presencial y para la educación a distancia.

Es evidente que en toda enseñanza debe existir una planificación y organización, es lo que se conoce con el nombre de Diseño Pedagógico. Todos los docentes que realizan enseñanza presencial hacen cotidianamente, y de manera más o menos consciente, Diseño Pedagógico, por ejemplo, buscan conocer el perfil de sus estudiantes, formulan objetivos de aprendizaje, preparan su material pedagógico, ajustan sus planificaciones a medida que se presentan necesidades emergentes...

El Diseño Pedagógico es todavía más necesario si hablamos de educación a distancia, puesto que la falta de un profesor que estructure y desarrolle el tema a estudiar hace que sea más necesaria la claridad y organización de los contenidos didácticos ya que es el propio estudiante el que se convierte en autodidacta.

La necesidad de realizar diseño pedagógico es mayor en la Educación a Distancia, efectivamente, hablar de enseñar a distancia y de enseñar presencialmente, evoca dos realidades distintas, aún cuando ambas se apoyan en modelos y prácticas que estudian el proceso de comunicación entre el que enseña y el que aprende como elementos mayores de la dinámica pedagógica.

²⁵ Fragmento obtenido de: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/web20.htm>

²⁶ Second Life. <http://www.mta.udg.mx/contenidos/864/>

²⁷ Obtenido de: <http://www.learningreview.es/content/view/733/277/>



En la educación presencial, el profesor se transforma en el canal principal de la enseñanza y en el recurso privilegiado que permite el acceso al saber. En la enseñanza a distancia en cambio, es ante todo, una enseñanza mediatizada donde el profesor y el estudiante están separados en el tiempo y en el espacio, además la educación es asumida por los medios, es decir, la enseñanza es preparada bajo la forma de distintos recursos impresos, audiovisuales e informáticos. El trabajo del profesor se efectúa en las fases anteriores a ofrecer el curso y en tiempos y espacios que no necesariamente son los tiempos y espacios utilizados por el estudiante para formarse.

En los sistemas de formación a distancia donde la enseñanza se dirige a un público masivo, la planificación de la enseñanza se apoya sobre procesos de concepción, de producción y de difusión fundados sobre la división del trabajo y la especialización de tareas en un cuadro organizacional más complejo y más exigente.

Existen varios modelos pedagógicos, los cuales corresponden a un método científico que guía el proceso de Diseño.

- **Modelo academicista.** La visión académica es compatible con la Educación a Distancia en lo que respecta a que todos los estudiantes logren los objetivos propuestos. La estandarización de los aprendizajes es también compatible con las teorías académicas que presentan los conocimientos de forma estándar, como objetos que existen por sí mismos. Por otro lado, la pretensión de resultados comunes tampoco se aleja demasiado del enfoque tecnológico, que propone la puesta en marcha de medios para lograr resultados previsibles. Las teorías académicas se integran entonces con el enfoque tecnológico, que caracteriza a numerosos sistemas de formación a distancia.
- **Modelo tecnológico.** Efectivamente, la Educación a Distancia implica la planificación rigurosa de la enseñanza, el desarrollo de contenidos validados y la mediatización profesional de los recursos didácticos que se utilizan. Estos requerimientos se ajustan con los procesos propuestos por los modelos tecnológicos que se dedican a elaborar sistemas cuyos resultados son previsibles, planificados y validados.

La revisión de la importancia del diseño pedagógico para la enseñanza en general y para la Educación a Distancia en particular, así como la caracterización de modelos pedagógicos nos permite comprender las principales tendencias que en este ámbito ha seguido la Educación a Distancia. A la vez, la consideración del aporte que ha significado para el área la aparición de nuevas tecnologías, permiten pensar que en la actualidad se desarrollaran nuevos modelos pedagógicos que se adapten cada vez más a estas tecnologías. Además todo esto hace que nos demos cuenta de la gran importancia que tienen las tecnologías también en la educación, ayudando a que ésta sea cada vez más completa y más práctica, llegando a la conclusión, de que las tecnologías no hacen más que ayudar a nuevas formas de educación más adaptadas a las nuevas generaciones, dónde el ritmo y la calidad de vida son muy diferentes a las de unos años atrás.



Podemos concluir haciendo una pequeña reflexión sobre la gran relación entre las telecomunicaciones y el aprendizaje de una lengua extranjera y es que al mismo tiempo que las telecomunicaciones avanzan, también se incrementa la necesidad del aprendizaje de lenguas extranjeras para llevar adelante la comunicación.



2.6 Tecnologías empleadas en la simulación de nuestro proyecto: UPnP.

Para la simulación de nuestro proyecto y con vistas a que esta simulación sea una futura realidad, utilizamos como tecnología para implementar las necesidades de nuestro proyecto UPnP, “Universal Plug and Play”.

Universal Plug and Play (AUNA) es una arquitectura software abierta y distribuida que permite a las aplicaciones de los dispositivos conectados a una red, intercambiar información y datos de forma sencilla y transparente para el usuario final, sin necesidad de que éste tenga que ser un experto en la configuración de redes, dispositivos o sistemas operativos. Esta arquitectura software está por encima de protocolos como el TCP, el UDP, el IP, etc. Y es independiente de éstos.

El UPnP se encarga de todos los procesos necesarios para que un dispositivo u ordenador conectado a una red pueda intercambiar información con el resto. El UPnP ha sido diseñado de forma que sea independiente del fabricante, sistema operativo, del lenguaje de programación de cada dispositivo u ordenador y del medio físico usado para implementar la red.

Este protocolo es capaz de descubrir cuándo se conecta un nuevo equipo o dispositivo a la red, asignándole una dirección IP, un nombre lógico, informando a los demás de sus funciones y capacidad del procesamiento, e informarle, a su vez, de las funciones y prestaciones de los demás. De esta forma, el usuario no tiene que preocuparse de configurar la red ni de perder el tiempo instalando drivers o controladores de dispositivos, el UPnP se encarga de todos estos procesos cada vez que se conecta o se desconecta un equipo; y además, optimiza en todo momento la configuración de los equipos.

Cualquier dispositivo con tecnología UPnP adquiere una dirección única que las entidades puedan utilizar para comunicarse con dicho dispositivo.

El dispositivo, resume sus servicios y capacidades en un formato estándar, y es encontrado por los puntos de control que aprenden sobre las capacidades del dispositivo recuperando una descripción del dispositivo, a través del protocolo SSDP (Simple Service Discovery Protocol)²⁸.

El dispositivo queda a la escucha de los puntos de control, también notifica a los puntos de control registrados sobre los cambios internos del estado.

Esta tecnología proporciona una interfaz administrativa basada en HTML para permitir la manipulación y supervisión directa del dispositivo.

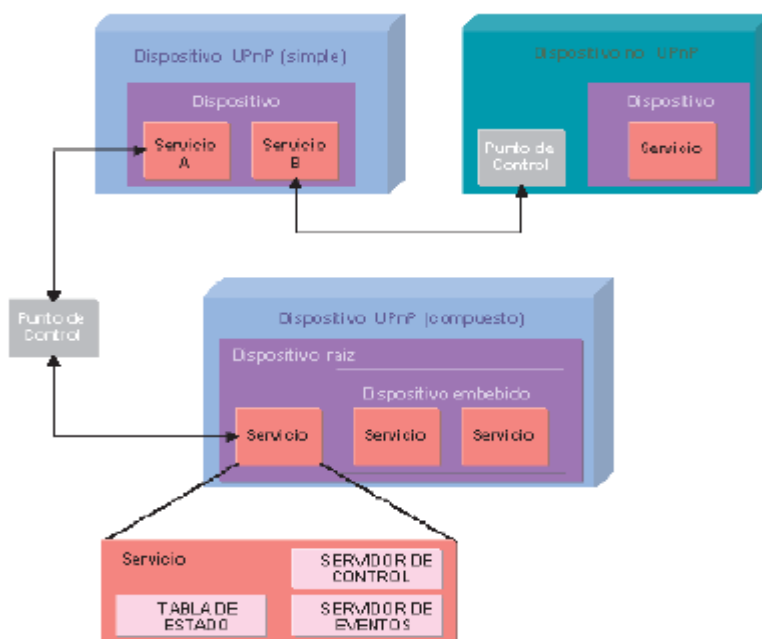
Los bloques de construcción básicos de una red UPnP son los dispositivos, los servicios y los puntos de control, cuya interrelación se describe a continuación:

²⁸ El protocolo Simple de Descubrimiento de Servicios sirve para la búsqueda de dispositivos UPnP en una red.



- **Dispositivos:** Un dispositivo UPnP es un contenedor de servicios y de otros dispositivos. Por ejemplo, una videgrabadora puede consistir en un servicio de transporte de cinta, un servicio de afinación y un servicio de reloj. Mientras que un TV/videgrabadora consistiría no sólo en esos servicios y alguno más, sino también en otros dos dispositivos integrados.

Diferentes categorías de dispositivos UPnP se asociarán con diferentes conjuntos de servicios y dispositivos integrados. Por ejemplo, los servicios de una videgrabadora serán diferentes a los de una impresora. Como consecuencia, los diferentes grupos de trabajo se estandarizarán en el conjunto de servicios que proporcionará un tipo de servicio en particular. Toda esta información se captura en un documento de descripción de dispositivos XML que el dispositivo debe alojar y que incluye las propiedades asociadas con el dispositivo.



14. Puntos de control, dispositivos y servicios UPnP. (Extraído de la web²⁹)

- **Servicios:** La unidad de control más pequeña en una red UPnP es un servicio. Un servicio expone acciones y modela su estado con variables de estado. Por ejemplo, un servicio de reloj se puede modelar para tener una variable de estado, hora actual, que define el estado del reloj y dos acciones, definir Hora y obtener hora, que le permiten controlar el servicio.

Similar a la descripción del dispositivo, esta información es parte de una descripción de

²⁹

<http://www.fundacionorange.es/areas/historico/pdf/4.pdf>



servicio XML estandarizada por el foro UPnP.

Además de la tabla de estado, un servicio en un dispositivo UPnP contiene un servidor de control y un servidor de eventos. El servidor de control recibe solicitudes de acción, las lleva a cabo, actualiza la tabla de estado y devuelve respuestas. El servidor de eventos publica eventos para suscriptores interesados en cualquier momento en que cambie el estado del servicio. Por ejemplo, el servicio de alarma contra incendios enviará un evento a los suscriptores interesados cuando su estado cambia.

- **Puntos de control:** Un punto de control en una red UPnP es un controlador capaz de descubrir y controlar a otros dispositivos. Después del descubrimiento, un punto de control podría:

- Recuperar la descripción del dispositivo y obtener una lista de servicios asociados.
- Recuperar las descripciones de servicio para los servicios de interés.
- Invocar acciones para controlar el servicio.
- Suscribirse a la fuente de eventos del servicio, siempre que cambie el estado del servicio, el servidor de eventos enviará un evento al punto de control.

¿Cómo funciona UPnP?

UPnP proporciona el soporte para la comunicación entre los puntos de control y los dispositivos. El conjunto del protocolo TCP/IP y HTTP proporcionan la conectividad de red básica y el direccionamiento necesario, además UPnP define un conjunto de servidores HTTP para manejar el descubrimiento, la descripción, el control, los eventos y la presentación.

Direccionamiento.

El fundamento de la operación en red UPnP es el conjunto del protocolo TCP/IP y la clave para este conjunto es el direccionamiento. Cada dispositivo debe tener un cliente de protocolo con configuración dinámica de host (DHCP) y buscar un servidor de DHCP cuando el dispositivo se conecta por primera vez a la red. Si hay un servidor DHCP disponible, el dispositivo debe utilizar la dirección IP que se le asigna. Si no está disponible ningún servidor DHCP, el dispositivo debe utilizar la función de “Auto IP” para obtener una dirección.

Un dispositivo también puede implementar protocolos con niveles más altos fuera de UPnP que utilicen nombres fáciles de identificar para los dispositivos. En estos casos es necesario resolver nombres de host para obtener la dirección IP. Normalmente, para realizar esta función se utiliza el DNS.

Descubrimiento.

Una vez que los dispositivos se conectan a la red y se direccionan adecuadamente, tiene lugar el descubrimiento, que es gestionado por el protocolo SSDP. Cuando un dispositivo se agrega a la red, SSDP permite al dispositivo anunciar sus servicios a los puntos de control de la red. Cuando un punto de control se agrega a la red, SSDP



permite a ese punto de control buscar los dispositivos de interés en la red.

El intercambio fundamental en ambos casos es un mensaje de descubrimiento que contiene algunos aspectos específicos e importantes acerca del dispositivo o de alguno de sus servicios.

Descripción.

El siguiente paso en la operación en red UPnP es la descripción. Después de que un punto de control ha descubierto un dispositivo, el punto de control sigue conociendo muy poco acerca del mismo. Para que el punto de control aprenda más acerca del dispositivo y sus capacidades, o para interactuar con el dispositivo, el punto de control debe recuperar la descripción del dispositivo del sitio web proporcionado por el dispositivo en el mensaje del descubrimiento.

Los dispositivos pueden contener otros dispositivos y servicios lógicos. La descripción UPnP para un dispositivo se expresa en XML e incluye información del fabricante específica, que incluye el nombre y número de modelo, número de serie, nombre del fabricante, direcciones de sitios web específicos del proveedor, etc. La descripción también incluye una lista de algunos dispositivos o servicios integrados, así como direcciones web para control, eventos y presentación.

Control.

Después de que un punto de control ha recuperado una descripción del dispositivo, el punto de control cuenta con los aspectos básicos para la gestión del mismo. Para aprender más sobre este servicio, un punto de control debe recuperar una descripción UPnP detallada para cada servicio. La descripción para un servicio también se expresa en XML e incluye una lista de los comandos, o acciones, a los que responde el servicio y los parámetros o argumentos para cada acción. La descripción de un servicio también incluye una lista de variables. Estas variables modelan el estado del servicio durante el tiempo de ejecución y se describen en términos, ya sea de tipo de datos, de rango o de características del evento.

Eventos.

Una descripción UPnP para un servicio incluye una lista de acciones a las cuales responde el servicio y una lista de variables que modelan el estado del servicio durante el tiempo de ejecución. El servicio publica actualizaciones cuando estas variables cambian y un punto de control puede suscribirse para recibir esta información.

El servicio publica actualizaciones al enviar mensajes de eventos. Los mensajes de eventos contienen los nombres de una o más variables de estado y el valor actual de esas variables. Estos mensajes también se expresan en XML y se formatean utilizando el protocolo GENA.³⁰

³⁰ GENA, es una arquitectura de notificación, se encarga de transmitir las notificaciones entre



Presentación.

Si un dispositivo tiene una dirección web de presentación, entonces el punto de control puede recuperar una página a partir de esta dirección, cargar la página en un navegador y, dependiendo de las capacidades de la página, permitir al usuario controlar el dispositivo y ver el estado del mismo. El grado de control que se pueda lograr, depende de las capacidades específicas de la página y del dispositivo de presentación.

¿Por qué UPnP para nuestro proyecto?

La decisión de elegir UPnP es porque una de las características de nuestro proyecto es que el propio curso sea capaz de detectar qué dispositivo se está encendiendo en cada momento y en función del dispositivo que el alumno va a utilizar, el curso cuenta con una funcionalidad u otra sobre el aprendizaje. Es por esto, que nuestro ordenador principal, que va a tener las funciones de punto de control con tecnología UPnP y el software del curso instalado, detectará en cada momento cada dispositivo que se encienda, que por supuesto también cuenta con tecnología UPnP, ofreciendo así al usuario las funciones del dispositivo correspondiente con el curso.

Además no necesita de ningún tipo de instalación adicional, por lo que el coste del proyecto se ve bastante simplificado gracias a esta tecnología, lo único que hay que tener en cuenta es que los dispositivos que queramos que interactúen en el curso, cuenten con dicha tecnología, lo cual ahora es cada vez más fácil de encontrar y sin ningún coste extra, ya que UPnP está abrazado por más de 700 empresas del sector de las tecnologías, lo que hace posible integrar dispositivos de mercado.

Como otro detalle a destacar, sobre la decisión de utilizar esta tecnología, es que pensamos que un estándar no es la iniciativa de un reducido número de fabricantes, sino que un estándar lo instauro el mercado, y hoy por hoy, tal y como ya hemos comentado en otros puntos previos del proyecto, el mercado no ha decidido ningún caballo ganador en la integración domótica, y gracias a UPnP interactúan diferentes dispositivos de diferentes fabricantes.

Por otra parte, UPnP no requiere de ninguna capa de software intermedia entre el sistema operativo y los protocolos de Internet sobre los que se sustenta la capacidad de relación de los dispositivos. El sistema operativo, eso sí, debe incorporar los interfaces de aplicación (APIs) para los distintos dispositivos. Así se convierte en una especificación de software no solo independiente del medio de transmisión, sino también del sistema operativo.

Para desarrollar nuestra prueba de concepto, hemos partido de una serie de bibliotecas que nos permitían simular sistemas domóticos desarrolladas por Cybergarage³¹. Dentro de Cybergarage tenemos diferentes paquetes en función del lenguaje de nivel

recursos HTTP.

³¹ <http://www.cybergarage.org/cgi-bin/twiki/view/Main/>

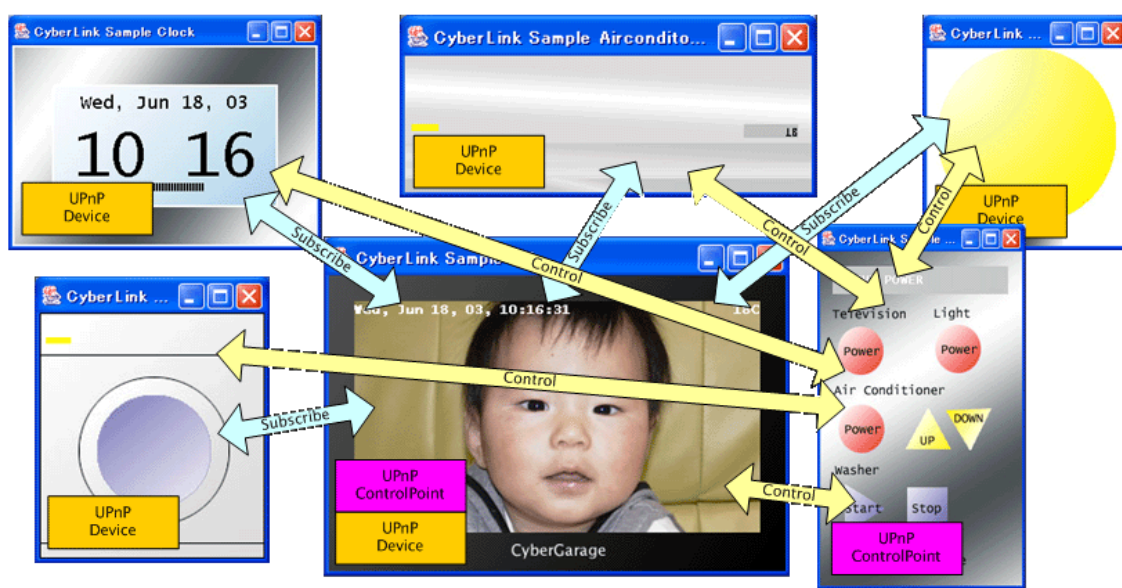


superior que queramos utilizar, centrándonos en nuestro caso en Java (Cyberlink for Java)³².

Cyberlink para Java es un paquete de desarrollo para los desarrolladores de UPnP. Cyberlink controla estos protocolos de forma automática, y facilita la creación de sus dispositivos y puntos de control.

Como ya hemos comentado, UPnP es una arquitectura de red abierta que permite el descubrimiento y el control de los dispositivos de red y servicios, tales como servidores de medios de comunicación y los propios usuarios de casa.

Un esquema, sobre el funcionamiento de este paquete:



15. Esquema del funcionamiento de UPnP. (Extraído de la web³³)

En este esquema podemos ver como todos los dispositivos UPnP (tales como: lavadora, reloj, aire acondicionado, luz, televisor...) se controlan desde el Punto de Control, tal y como su propio nombre indica. Además contamos con todos los dispositivos suscritos al televisor, lo que nos permite su manejo desde el mismo, haciendo así éste las funciones también del punto de control. De esta manera, si lo asociásemos a los dispositivos de una vivienda, contaríamos con un televisor y un ordenador central, desde los cuales podríamos manejar el resto de dispositivos de la vivienda que contasen con protocolo UPnP.

Para poder llevar a cabo nuestra simulación contamos con diferentes bibliotecas de

³² <http://www.cybergarage.org/cgi-bin/twiki/view/Main/CyberLinkForJava>

³³ <http://www.cybergarage.org/cgi-bin/twiki/view/Main/CyberLinkForJava>



base, que nos facilitan el trabajo, entre las que encontramos:

Clink170, este paquete es específico de Cybergarage, dónde se encuentran almacenadas todas las clases y métodos específicamente creados para el uso de Cyberlink y del que éste tira en sus clases ejemplo de los dispositivos simulados y del punto de control.

Este paquete a su vez necesita de otros paquetes para poder analizar los ficheros XML y las peticiones SOAP, que son Apache Xerces y KXML2.

Apache Xerces, éste se compone de 2 paquetes el XercesTmpl y el XercesSample. Xerces es una biblioteca para el análisis, la validación y la manipulación de documentos XML.

Xerces 2.x presentó el XNI (Xerces de Interfaz Nativo), un marco completo para la construcción de componentes y configuraciones de programa de análisis que es muy modular y fácil de programar. XNI no es más que un conjunto interno de interfaces, por lo que no hay necesidad de un programador de aplicaciones XML para aprender XNI.

KXML2, es un analizador sintáctico de XML ligero basado en Java, diseñado para ser ejecutado en sistemas integrados limitados como dispositivos móviles personales.

Es un analizador de tipo pull, lo que significa que lee una pequeña porción del documento cada vez. Así la aplicación conduce al analizador a través del documento XML pidiendo repetidamente la siguiente porción del mismo. Debemos tener en cuenta que un documento XML contiene datos que se autodefinen, es decir, describe el contenido de lo que etiquetan, gracias a la concordancia entre la estructura lógica, declaraciones, elementos, etc. que se indican en el documento mediante marcas explícitas.



3. DESARROLLO DEL PROYECTO



3.1 Relación entre la domótica y un curso de idiomas.

Como ya hemos comentado, la domótica nos ayuda a que nuestra vida sea más cómoda, podemos automatizar la vivienda de manera que cuando nos levantemos, tengamos el café listo, o que la alarma se conecte y desconecte automáticamente, que la calefacción se encienda a una hora programada... todo esto nos ayuda a disfrutar más cómodamente de nuestra vivienda.

En este proyecto lo que queremos es aprender un idioma de la manera más sencilla y práctica, es decir, sin necesidad de salir de nuestra casa, teniendo la posibilidad de aprenderlo casi sin darnos cuenta, adquiriendo nueva información día a día y haciéndola participe de nuestra vida cotidiana dentro de nuestra vivienda.

Por lo que acabamos de comentar podemos ver la primera relación entre la domótica y el aprendizaje de un idioma, en este caso el inglés, la cual es quizás la más importante, “el ser humano busca comodidad en su día a día”, gracias a la domótica podemos llegar a conseguirlo en nuestra vivienda y además ofrece el soporte necesario para instalar el programa que nos puede permitir aprender un idioma sin movernos de nuestro hogar. Finalmente podemos decir que en ambos casos, buscamos el confort, siendo nuestro principal objetivo, en este proyecto, adquirir conocimientos de una forma cómoda e integrada en nuestra vida.

Otra relación bastante importante a tener en cuenta es la necesidad a que tanto nuestra vivienda como el curso se adapten a nuestra vida, horario, gustos, edades... La vivienda consigue adaptarse un poco más a nosotros gracias a la domótica, que facilita un automatismo de los electrodomésticos, alarma, televisión, es decir, podemos conseguir que la cafetera haga café automáticamente a la hora que desayunamos, que la alarma se conecte cuando no estemos o que la televisión se encienda a la hora que está nuestro programa favorito y si no estamos que lo grabe... infinidad de posibilidades son las que nos ofrece la domótica para que nuestra vivienda se organice en función de nuestra vida y es precisamente esto lo que queremos que haga el curso.

El curso debe conocer nuestra edad, gusto, sexo, trabajo, horario... para así poder amoldarse a nosotros y que así aprender no nos cueste apenas trabajo.

Aquí podemos ver la segunda relación entre la domótica y el curso, “la adaptación a nuestras vidas diarias”. La domótica adapta los dispositivos de la vivienda a nuestro ritmo de vida y el curso queda programado por nosotros, de tal manera que se adaptará también a nuestra vida diaria.

El fin de este proyecto va a ser juntar la domótica con el aprendizaje de un idioma, lo cual puede ser bastante ventajoso. Es evidente, que la manera tan eficaz y sencilla de aprender inglés que estamos proponiendo, no sería factible sin la existencia de la domótica, necesitamos que ambas se complementen, consiguiendo que las relaciones de las que hemos estado hablando, se conviertan en un hecho real y factible a la par de innovador.



Por todo esto, podemos llegar a la conclusión de que dos conceptos tan diferentes como son la domótica y un curso de inglés pueden llegar a tener características en común sobre el uso de ambas por el ser humano, ya que la domótica se creó con el fin de dar facilidades al hombre en cuanto a las tareas domésticas, pero ¿y si conseguimos que además le aporte conocimientos?, pudiendo llegar incluso a conseguir que no sólo durante el tiempo en casa podamos aprender de una forma sencilla y divertida gracias a la domótica, sino que además las propias tareas domésticas que se ven facilitadas por ella, además, nos ayuden a aprender, consiguiendo aprovechar el tiempo que empleamos en realizar dichas tareas y además consiguiendo que éstas sean más entretenidas.

Con todo esto podemos resolver la pregunta que se nos plantea de **¿Por qué un curso en un entorno domotizado?**

Por la sencilla razón de que lo que pretendemos es facilitar a cualquier usuario el aprendizaje de un idioma, es decir, que no necesite tiempo adicional al de su vida cotidiana para aprender, y que además pueda hacerlo de una manera casi inapreciable, sin necesidad de hacer un sobreesfuerzo. De hecho no tiene porque llevarse sólo al aprendizaje de un idioma, sino que podríamos extenderlo al aprendizaje de cualquier curso, y en función del curso que se tratase contaría con unas aplicaciones especiales sobre la domótica u otras.

Lo que es bastante evidente por lo que hemos hablado anteriormente es que, sea el curso que sea, lo que nos interesa es que éste se dé desde casa, y no sólo eso, si no que lo mejor sería que el propio entorno de nuestra vivienda nos enseñase, es decir, que nuestro propio hogar y los elementos que la componen nos ayudasen a aprender un idioma con su propia utilización.

Teniendo siempre en cuenta que con esto no se pretende excluir al aprendizaje tradicional, el que aporta una serie de valores que no se podrían conseguir con éste tipo de cursos, sobre todo en el caso de los niños al ir a la escuela, donde aprenden esos valores gracias a la intercomunicación con otros niños, a las disciplinas impuestas por la escuela (cómo el horario escolar o las reglas que tiene el colegio)... Es por esto que en determinados casos, deberíamos utilizar este tipo de cursos como complemento a la enseñanza tradicional, sin descartar que en otros casos, como pudiese ser un ama de casa que nunca haya asistido a clases de inglés y quiera aprender mientras realiza las tareas domésticas, el curso pueda servir de única enseñanza.

¿Podríamos imaginarnos aprender vocabulario, por ejemplo de alimentación, mientras nuestro televisor nos ayuda a preparar una receta de cocina? Sería fabuloso poder aprender mientras realizamos nuestras tareas domésticas, así aprovecharíamos mejor el tiempo, haciendo que nuestra vida frenética, de trabajo, familia, casa... no nos limite nuestro aprendizaje, sino todo lo contrario.

Las ventajas de realizar el curso en un entorno domotizado son múltiples, lo más importante es que se necesitan recursos para poder desarrollarlo de una manera



automatizada en la vivienda y esto lo podemos conseguir gracias a la domótica.

La domótica nos permite automatizar la vivienda y no sólo eso, además nos aporta tecnología innovadora en el hogar, que nos va a servir para poder desarrollar el curso desde cualquier punto de la casa, sin necesidad de estar delante de un ordenador. Ahora contamos con la televisión, el hilo musical, la nevera, además del tan utilizado ordenador, y tecnológicamente hablando, no requiere de ningún tipo de conocimiento especial, más allá de manejar un menú de opciones o un mando a distancia.

3.2 MODELO DIDÁCTICO EN EL QUE SE BASA NUESTRO PROYECTO.

3.2.1 Dinámica de trabajo.

El modelo didáctico en el que se va a basar nuestro software del curso, va a ser un modelo de inmersión en el idioma a aprender, es decir, el curso va a contar con un conjunto de frases en inglés que se irán introduciendo dentro de un contexto que nos ayudará a entender su significado, y en algunos casos se apoyarán de imágenes para una total comprensión, pero dejando a un lado las traducciones, es decir, la lengua se presenta totalmente contextualizada.

Algunas de las ventajas de este tipo de enseñanza por inmersión en el lenguaje a aprender son:

- **Resultados más inmediatos**, el aprendizaje por inmersión es rápido, eficaz y motivador. Consigues máximos resultados en el mínimo tiempo.
- **Desarrolla la confianza del alumno**, se ejemplificarán situaciones de la vida real, con las que el alumno puede encontrarse en su día a día, por lo que esta experiencia completa mejor la confianza y garantiza que, en este caso, el inglés, se convierta en el medio natural para que el alumno comunique sus ideas.
- **Interrupción mínima de su vida cotidiana**, puesto que el curso se adaptará a su vida.

Como ya hemos podido ver previamente, el mejor método de enseñanza es conseguir que el alumno se vea inmerso en el idioma desde el primer momento, escuchando el idioma pese a no entender su significado.

Por supuesto, la inmersión en el idioma será más gráfica cuanto menos nivel del idioma tengamos, para que el alumno sea capaz de entender el significado pese a no conocerlo. Otro punto que diferenciará el tipo de inmersión será la edad, puesto que el lenguaje y elementos utilizados intentarán adaptarse para que el niño se sienta más cómodo y más atraído por lo que está viendo u escuchando.



Estas frases o diálogos, estarán almacenados en el software del curso, en una base de datos, y en función de la edad y del nivel en el que nos encontremos, el curso utilizará automáticamente unas frases u otras, o lo que es lo mismo, un curso u otro, quedando de esta manera un curso más específico a las características de cada persona.

El software del curso costaría de tres niveles: bajo, intermedio y avanzado.

Este software estará instalado en el ordenador central, lo que le permitirá interactuar con la vivienda, ya que será desde este ordenador desde el que se maneje el control de los dispositivos de la casa gracias a la tecnología UPnP y a la pasarela residencial.

Una vez instalado, al ejecutarlo lo primero que deberemos hacer es rellenar una ficha donde quedan registrados nuestros datos, trabajo, aficiones...

El prototipo de la página para registrarse será:

Nombre:

Apellidos:

Género:

Edad:

Empleo:

Elige el favorito:

Género de películas

Tipo de música

Tipo de series

16. Formato de inscripción de los datos del usuario.

Respecto al campo de la edad, debemos tener en cuenta que hay tres franjas de edades, si la edad es menor de 12 años, estamos hablando de un niño, si la edad está comprendida entre los 12 y los 18, hablamos de un adolescente y si la edad es mayor de 18, ya podemos considerar al alumno un adulto. Es por esto que el curso estará especializado en función de la edad elegida.



El campo de empleo, contará con varias opciones que recojan prácticamente todos los empleos a nivel general, éste campo servirá para proporcionar listas de vocabulario específico en función de tu elección, al igual que las frases y los ejercicios, pero esto sólo tomará partido una vez superado el curso (es decir, cuando haya aprobado el nivel Avanzado) en el curso de mantenimiento que se ofrecerá. Por ejemplo en el caso de un médico contará con listas de vocabulario características de la medicina, e incluso se le podría ofrecer ejemplos prácticos de conversación entre un doctor y su paciente al entrar en una consulta, etc.

La elección sobre el género de películas, puede servir, porque en el caso de la base de datos específica del curso dónde se accederá por acceso remoto y se encuentre todo el material del curso, dispondrá de una serie de películas clasificadas por género, nivel, edad, sexo... que servirán al software del curso para en base al perfil del alumno ofrecerle una u otra película.

Sobre la elección del tipo de música, podemos decir, que su fin es el mismo que el del género de películas. Creando así una lista de canciones que se aportarán al alumno, dónde predominen las canciones del tipo elegido. Tanto la música como las películas, será el propio curso, el que te las vaya ofreciendo en función del nivel que tenga el alumno, seleccionadas de la base de datos en función de las características de almacenamiento. Por supuesto el curso se servirá de servicios como rockola, megaupload... para conseguir el material que en muchos casos ya vendrá clasificado.

El tipo de serie nos será de gran ayuda a la hora de encender el Televisor, ya que el software, controlando primero el parámetro de la edad y a continuación éste, realizará una búsqueda por la programación del momento y ofrecerá por pantalla el primer programa encontrado que cumpla ambos requisitos.

Una vez queda registrada toda la información sobre nosotros en la base de datos, debemos elegir el nivel del curso. Esto se puede hacer o bien a nuestra propia elección, sobre todo en el caso de iniciarte en el idioma dónde el alumno irá por voluntad propia al nivel Bajo, o mediante un pequeño test, ofrecido por el curso, que nos ayudará a ver el nivel en el que nos encontramos³⁴.

De las 50 preguntas, si el alumno acierta 20 o menos empezará desde el nivel Bajo, si acierta entre 20 y 40 empezará directamente desde el nivel Intermedio y si acierta más de 40 se considera que el alumno sabe bastante del idioma, por lo que tendría que perfeccionarlo, por lo que irá directamente al nivel Avanzado.

Para que el curso se nos haga más cercano contamos con un entrenador personal, que nosotros podemos elegir, por ejemplo entre 4 posibles entrenadores, para que sintamos el curso más humano, gracias a una imagen y una voz que nos acompañarán durante el curso.

³⁴ Ejemplo del test de nivel que el curso podría realizarle al alumno:
<http://www.open-languages.com/testingles.php>



Por supuesto, en una misma vivienda puede vivir más de una persona y el curso tiene que ser capaz de no quedar limitado por ello, es decir, que lo puedan desempeñar tantas personas como se quiera dentro de la misma vivienda. Puesto que el curso es específico para cada usuario gracias a los parámetros elegidos durante el registro, cada uno de los alumnos de la vivienda tienen que poder acceder a su curso y no a otro cuando enciendan un dispositivo, para ello cada uno de los usuarios contará con una identidad y una clave, que el software pedirá en cuanto detecte que un dispositivo se ha encendido. La petición de la identidad y de la clave se solicitará desde el propio dispositivo encendido, a excepción del reproductor musical que solicitará la identidad desde el ordenador principal, que se encarga de la gestión del curso y por tanto permanece encendido.

Este sistema de autenticación de usuarios es válido incluso en el caso de que sólo contemos con un alumno dentro de la vivienda, puesto que esto no implica que no contemos con más personas que vivan en la misma casa y por tanto puedan interactuar con los dispositivos capaces de reproducir el curso, de esta manera si la persona que accede al dispositivo recibe la petición de identificación y no está registrado en el curso, sólo tendrá que no identificarse. Así el tutorial permanecerá a la espera de que el alumno se autentifique. Por supuesto la clave y la identidad quedarán registradas en el momento de registrar el perfil del usuario al instalar el curso.

Gracias a los datos obtenidos en el registro, lo primero que mira el software es la edad del estudiante y después el nivel del curso para determinar qué tipo de curso ofrecerle al alumno en cuestión:

- Si la edad < 12 años, las frases serán infantiles, y por ejemplo, podrán ir introduciéndose por medio de cuentos, dibujos, canciones infantiles...
- Si la edad > 12 años y edad < 18 años, las frases en este caso pueden ir introducidas dentro de una típica conversación de adolescentes, de historias o viñetas juveniles...
- Si la edad > 18 años, las frases también pueden venir introducidas dentro de una conversación, pero la conversación podría venir a través de dos personajes (los entrenadores personales que el curso ofrece) que representasen una situación que se pueda dar en la vida cotidiana, por medio de historias que pueden ser obtenidas de algún libro...

Todas las frases se podrán escuchar a través del ordenador, acompañadas en algunos casos de imágenes y por supuesto de la imagen de la frase a aprender en cada caso. Una vez terminada una clase, contaremos con varias frases que serán analizadas por el curso almacenando su significado.

Esto mismo se podría hacer desde el televisor e incluso se podría llegar a implementar para una PDA o un teléfono móvil al igual que a través del hilo musical, pero por supuesto en este caso sin imágenes.

Una vez que el usuario del curso está registrado y tiene su ficha hecha, el propio software irá ofreciendo al usuario diferentes opciones en función de su perfil.



El curso puede contar con objetivos diarios o semanales, en función de las posibilidades del usuario, es decir, quedará a su elección. Los objetivos valorarán lo aprendido en la semana, así irá superando pruebas hasta llegar a la prueba final de cada nivel, dónde se valorará si puede pasar al siguiente nivel.

Las redes UPnP de nuestra vivienda domótica son las encargadas de enlazar los dispositivos permitiendo la comunicación entre ellos.

Gracias al sistema de control centralizado conectado a la pasarela residencial, tendremos acceso a todas las redes de la vivienda desde el mismo punto, desde dónde además quedará programado nuestro curso. De esta forma al encender algún dispositivo de la vivienda, el punto de control lo detecta y al contar con la instalación del software podrá acceder a él sin problemas. En función del dispositivo encendido, el curso detectará (tal y como indique su base de datos) la clase que le toca. Por supuesto, la misma clase contará con diferentes versiones para poder ser retransmitida desde diferentes dispositivos, tratando de manera excepcional el hilo musical para el nivel bajo.

3.2.2 Niveles.

El software del curso, por tanto, consta de tres niveles: bajo (para los principiantes), intermedio (para las personas con los conocimientos básicos) y el avanzado (para quienes necesiten perfeccionar y recordar las partes más complicadas del idioma).

Una de las características que determinará el plan de estudio, junto con la edad del alumno, va a ser el nivel de conocimientos que tenga éste del idioma.

Para elegir el nivel, se puede hacer un test que cuente con todos los conocimientos generales y siendo de un elevado nivel, el cual nos servirá para que en función de las preguntas acertadas vayamos a un nivel u otro, tal y como acabamos de ver en el apartado anterior.

Puntualizar que para pasar de nivel el alumno debe haber completado todos los programas y ejercicios del nivel, y además hacer un test de nivel específico en cada uno, contestando correctamente al menos el 90% de sus preguntas.

Si no superase el test de nivel, el propio curso será capaz de detectar en qué capítulos ha fallado el alumno en el test y reproducirlos a modo de resumen junto con ejercicios nuevos.

Nivel Bajo

Este nivel es el más básico del curso, es decir, el plan de estudio está preparado para que cualquier persona pueda iniciarse en el inglés.

Estará formado por un conjunto de frases sencillas, que constarán de vocabulario



básico y de las estructuras principales de la oración (Afirmativa, Negativa e Interrogativa). Según avance el curso dentro de este nivel, pasaremos de trabajar frases en Presente Simple a frases en Presente Continuo, interrogativas, pasado simple e infinitivo, pasado continuo, los artículos, frases comparativas y superlativas, sinónimos y antónimos, obligación y posesivos.

Estas frases se irán introduciendo dentro de un contexto que nos ayudará a entender su significado, pese a la dificultad que supone entender el idioma encontrándose en el nivel Bajo. Algunos de los temas a trabajar serán: Hablar sobre las rutinas, preguntas sobre la información personal, hablar del tiempo, ir de compras, ir a un restaurante, ir a lugares del mundo, dar consejos, decir a alguien lo que tiene que hacer...

En éste nivel, todas las frases irán acompañadas de imágenes que nos ayuden a entender su significado, puesto que el alumno todavía no cuenta con las suficientes bases para entender la frase aunque se encuentre dentro de un contexto. Es por esto, que en este nivel el hilo musical se utilizará para escuchar canciones principalmente, sin tener autonomía para desempeñar alguna clase por sí sólo.

Nivel Intermedio

Este nivel requiere unos conocimientos básicos que son los aprendidos en el nivel bajo. Así una vez superado dicho nivel, podemos pasar a éste sin problemas.

En este caso las frases que se utilizarán para el aprendizaje del idioma serán de una complejidad superior a las del anterior nivel, centrándose principalmente en la enseñanza de: Futuro y primer condicional, presente perfecto, gerundios e infinitivos, hacer comparaciones, predicciones, pasivo, permisos y prohibiciones, tiempo pasado y acuerdos y desacuerdos.

Al igual que en el nivel anterior, estas frases se irán introduciendo dentro de diferentes contextos que ayudarán a la comprensión del significado sin la traducción de dicha frase. Los temas a tratar en este nivel serán: Predicciones del tiempo atmosférico, procedencia, hablar de trabajo, dar opiniones, hacer planes, el aeropuerto, anuncios, al teléfono y problemas.

En este nivel no contaremos tanto con el apoyo de imágenes para entender los significados, puesto que se considera que en este nivel el alumno ya es capaz de comprender las frases. Por ello, ya podemos empezar a utilizar el hilo musical para desarrollar el curso. Aún así seguirá almacenando el vocabulario y contará con tutoriales sobre la formación de cada una de las estructuras que se vayan aprendiendo durante el curso.

Nivel Avanzado

Este nivel es bastante importante, ya que debe ser el que consiga que el alumno acabe el curso manejándose sin problemas con el idioma. Evidentemente una vez finalizado el curso en sí, se seguiría con un curso de mantenimiento, que se basaría en

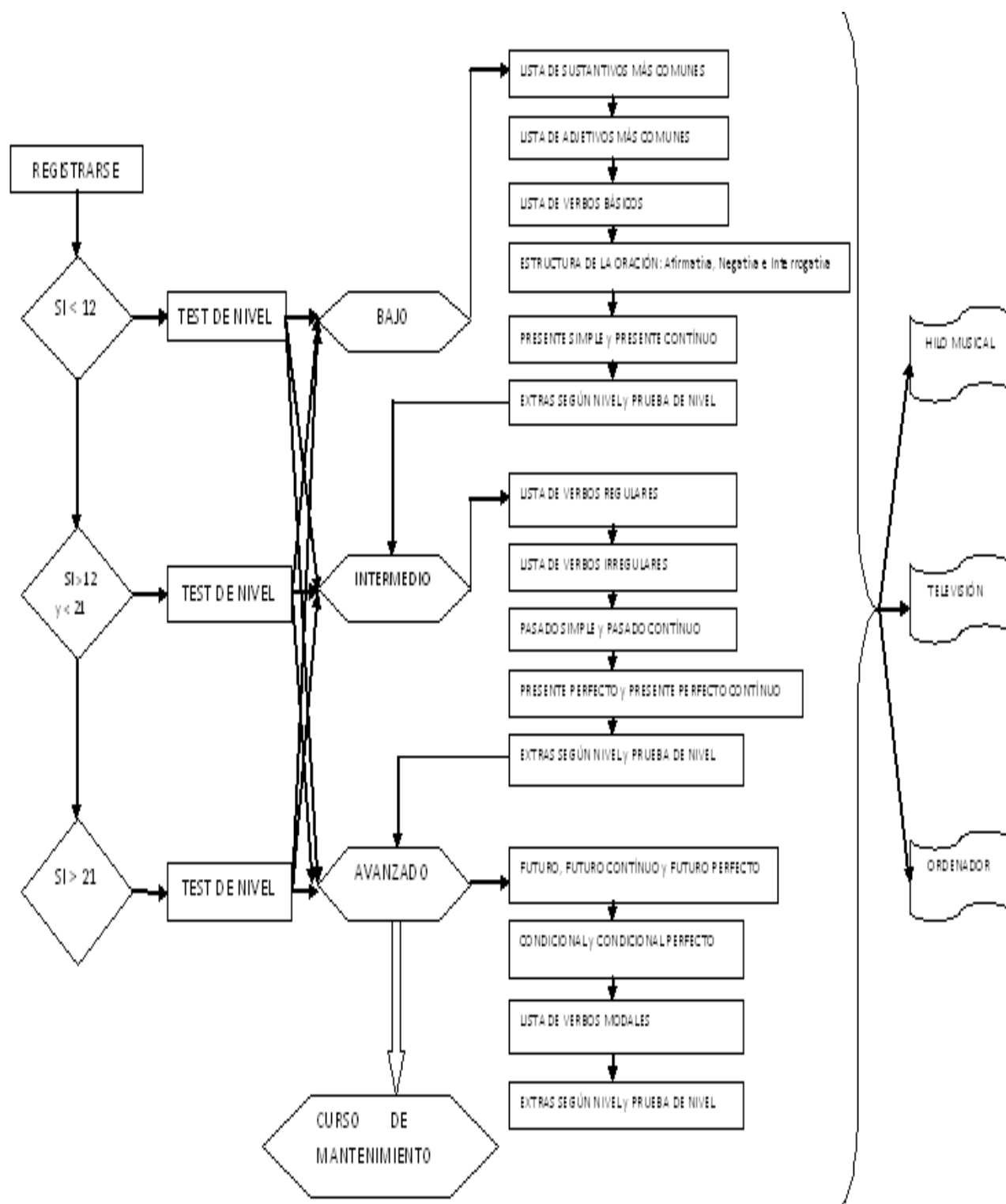


aprendizaje de nuevo vocabulario y coger soltura mediante películas, juegos, ejercicios...

En este caso las frases que se utilizan son de gran complejidad, aprendiendo las formas verbales más complejas y terminando de pulir el aprendizaje del idioma, como por ejemplo: pasado pasivo, gerundio e infinitivo, presente perfecto, condicionales, obligaciones, presente perfecto continuo, adjetivos y adverbios, presente condicional y deducciones, hipótesis, expresiones de cantidad, habilidades y prefijos y sufijos.

Una vez aprendidas todas las formas verbales, se aprenderán los verbos modales y se empezará a escuchar pequeños diálogos en lugar de las frases sueltas metidas en un contexto tratado en castellano, aquí ya se evitará en la medida de lo posible que el curso enseñe utilizando el castellano. Algunos de los temas a tratar en este nivel serán: el lenguaje formal e informal, el uso de números y precios, la estación del tren y hacer sugerencias.

Una vez finalizados los tres niveles del curso, el alumno ya tendrá los conocimientos básicos que se necesitan para comunicarse en inglés. Por supuesto seguirá necesitando practicar e ir conociendo nuevo vocabulario para poder complementar el curso.



17. Diagrama de organización del curso.

Lo más importante de este esquema es que podemos ver como en función de la edad y lo obtenido en el test de nivel se accede al nivel más acorde a los conocimientos del



alumno, y al finalizar un nivel se hace una prueba para poder pasar al siguiente y en el caso del último nivel se accede al curso de mantenimiento, como ya hemos comentado previamente.

3.2.3 Actividades del curso. Cuándo y cómo realizarlas.

El curso se va a desarrollar principalmente en tres dispositivos, el ordenador, el televisor y el hilo musical, aunque por supuesto contará con el apoyo de otros electrodomésticos como el frigorífico para desempeñar más funciones del curso.

Hasta ahora que el **ordenador** pueda ofrecer la posibilidad de aprender inglés, no era ninguna novedad, pero ahora este ordenador tendrá una opción particular ya que no sólo contará con el software del curso, sino que además contará con tecnología UPnP y éste será el punto de control, por lo que podemos programar desde el ordenador las características del curso en la vivienda, tal y como ya hemos explicado en otros capítulos.

El ordenador, no solo nos permitirá realizar el curso, sino que además nos permite programar el curso para otros dispositivos y conteniendo toda la lógica para su desarrollo, direccionando así en función del dispositivo encendido lo que el alumno tendrá que hacer en cada momento con relación al curso.

En nuestro caso en particular, nos decantamos a modo de ejemplo por un HP TouchSmart 600-1140es PC Sobremesa Todo en uno de 23 pulgadas, el ordenador está contenido en una amplia pantalla táctil de 23”, lo que ahorrará espacio en el escritorio al mismo tiempo que permite manejar las diferentes aplicaciones de un modo directo e intuitivo. Cuenta con conectividad WiFi (802.11 y Bluetooth), para que la conexión a Internet y el intercambio de archivos sean sencillos, además de un amplio disco duro de 1 TB. También cuenta con un sintonizador de televisión (analógico y TDT), además cuenta con un mando a distancia para Windows Media Center, es por todas estas características que este ordenador nos puede resultar de gran utilidad en el desarrollo del curso, pero por supuesto el uso de un ordenador u otro no es una limitación para el curso.

El **televisor** pese a tener acceso a internet y poder contar con casi todas las posibilidades que tiene el ordenador no tendrá la misma función en el curso, ya que será el ordenador el que tenga instalada la lógica para su funcionamiento, siendo el televisor un mero dispositivo de uso dirigido por el ordenador y por el usuario. El televisor tendrá acceso a todo el material almacenado en el PC, gracias a la conexión en red y a las posibilidades ofrecidas por la PlayStation 3 a la que también estará conectado, haciendo ésta las funciones de dispositivos de conexión a Internet para el televisor junto con una gran disponibilidad de funciones enfocadas hacia la domótica.

Lo que sí está claro, es que en cuanto a reproducción de cada uno de los materiales del curso la diferencia entre el ordenador y el televisor es nula ya que tanto desde el ordenador como desde el televisor, podremos ver películas (subtituladas o no, tanto en inglés como en castellano), podremos reproducir las frases que nos ofrezca el curso, podremos hacer los ejercicios, gracias al acceso remoto del ordenador desde el televisor



a través de la PlayStation 3, podremos leer libros digitales en inglés y las pruebas de nivel también se podrán hacer tanto desde el ordenador como desde el televisor de la misma manera que los ejercicios...

Además de las características ya contadas, existen otras muchas opciones que ofrecen el televisor y el ordenador para el curso, o mejor dicho opciones que ayudan al curso a desempeñar nuevas funciones, como pueden ser las características del programa que se está viendo en cada momento, que se pueden obtener gracias a la TDT y a la guía electrónica de programas, para que así el software del curso pueda valorar si el programa que se está viendo es conveniente para el alumno o indicarle otro programa más conveniente.

Ésta es una de las funciones más importantes del curso, ya que será capaz de **memorizar hábitos televisivos** del alumno, o si no cuenta con ningún hábito en un momento determinado, ofrecerle el mejor programa en función de su perfil. Estos hábitos aparecerán como primera opción al encender el televisor.

Para desempeñar esta función, el curso memoriza el programa, el canal en el que se encuentra el alumno y la hora, siempre que enciende el televisor y mantenga el mismo canal más de 10 minutos, recogiendo esta información en un array de 7x24 para los 7 días de la semana y sus 24 horas.



Si TIMER=10
Obtener fecha y hora
Miércoles, 24/02/2010
Hora: 7:30

	0:00 ...	6:00	7:00	...	24:00
L					
M					
X			TVEL: TELEDIARIO		
...					
D					

18. Ejemplo del funcionamiento del software para memorizar hábitos televisivos.

El software cada vez que se encienda el televisor, analiza la hora y nos ofrece por defecto el programa que tengamos almacenado en dicho array, que se irá actualizando diariamente. Si para una hora determinada el curso no ha memorizado ningún programa, pone por defecto un canal en inglés que se aproxime a los gustos del usuario según lo almacenado en su perfil. Para hacer esto el software, gracias a una de las funciones del televisor que nos aporta la programación televisiva que recoge los programas que se emiten en cada momento (es decir, otra de las características que ofrece el televisor al software), el software hace una búsqueda sobre los canales de habla inglesa, priorizando en función de la edad y seguido del “tipo de serie” preferida seleccionada al registrarse. Si existen varios programas del mismo tipo, adecuados para la edad del estudiante, no será un problema, puesto que nuestro software sacará por pantalla el primer canal que cumple los requisitos.

La elección del televisor sí que es bastante personal y sin ninguna limitación por parte del curso, puesto que depende del gusto de cada persona, la resolución, el tamaño y el



dinero que quiera gastarse, nosotros hemos elegido una Philips Cineos 32PFL9632D por su alta definición, sus buenas prestaciones y contar con arquitectura UPnP.

El **hilo musical** es un tanto distinto, ya que no cuenta con el soporte visual, pero puede resultar incluso más útil a la hora de desarrollar el curso, ya que para poder usar la televisión o el ordenador se necesita tiempo específico para ello, pero precisamente este curso está diseñado para evitar esto, y el hilo musical es la mejor salida, ya que el usuario puede estar desempeñando sus actividades en la vivienda, como puede ser limpiar, arreglarse, hacer ejercicio... y a su vez, puede estar aprendiendo, puede estar escuchando las frases en inglés y traducidas (metidas en un contexto y quedando almacenadas en el curso para que se puedan ver desde un soporte visual posteriormente), oír música en inglés, oír un libro en inglés... además el curso ofrece la posibilidad de imprimir posteriormente las listas que hayas aprendido durante el día.

Al igual que con el televisor, el hilo musical cuenta con una serie de funciones que ayudan a desarrollar las características del software del curso, como por ejemplo, el hilo musical puede indicar el tiempo que lleva encendido cuando éste lo requiera, lo cual le puede valer para evitar un aprendizaje de más de 2 horas en modo audio únicamente, ya que es necesario conocer también cómo se escribe cada una de las palabras que se van escuchando.

Por ejemplo, nosotros contaremos a modo de reproductor musical con el Ipod Touch junto con el dispositivo NOXON 2, que además de hacer las funciones de altavoz, permite enviar la colección de música almacenada en el disco duro del ordenador principal, así como las miles de emisoras de radio basadas en Internet a cada rincón de la casa de forma inalámbrica gracias al WiFi y al sistema de altavoces integrado en la vivienda (el hilo musical), además dicho dispositivo cuenta con arquitectura UPnP, lo cual completa los requisitos que necesitamos para el curso.

El usuario podrá programar en cada momento cómo quiere llevar a cabo lo que le corresponda del curso, teniendo la posibilidad de desarrollar cada aprendizaje desde cualquiera de los tres dispositivos principales que acabamos de comentar. De hecho si el curso permanece activado será el propio curso el que salte por defecto al encender cualquiera de los dispositivos que estén interconectados con el ordenador principal.

Hablamos de que si el curso permanece activado, ya que otra de las funciones que nos ofrece, es la **posibilidad de deshabilitarlo** cuando el alumno quiera. Durante el tiempo que el curso quede deshabilitado, es como si estuviese congelado, es decir, el día que el usuario vuelva a activar el curso, éste volverá al punto en el que se quedó, sin la necesidad de volver a empezar de nuevo. Si el usuario olvida deshabilitar el curso y durante unos días no activa los dispositivos que permiten llevar a cabo el aprendizaje por medio de este proyecto, por ejemplo si está de vacaciones, el curso igualmente quedará congelado, ya que el software detectará si lo programado se lleva a cabo, es decir, el software irá apilando las tareas pendientes a la espera de que se vayan ejecutando, el orden de la pila será FIFO (First In First Out)

Otra de las opciones del curso es la **posibilidad de acceder a resúmenes** de lo



aprendido en el nivel hasta el momento. Por ejemplo, si durante un tiempo ha tenido deshabilitado el curso, para poder recuperar el punto dónde se quedó sin la necesidad de empezar el curso desde el principio, con un mero resumen podrá ponerse al día. Este repaso quedará formado por el vocabulario que se haya ido viendo en las frases y las estructuras de las oraciones junto con las formas verbales vistas hasta el momento.

Si por algún casual el usuario encendiese algún dispositivo y le apareciese alguna opción del curso, pero no quisiera llevarla a cabo, igualmente el curso quedará en espera. Para controlar esto se establecerá una opción en el software que indique el final de la tarea, es decir, si hemos visto reproducir una frase y su contexto en el televisor, una vez se haya terminado de verlo entero el usuario será el que seleccione una tecla que indicará el **“Fin de la tarea”**, así el software sabrá cuales puede ir quitando de la cola, y si el usuario no quiere desarrollar la clase en ese momento, sólo debe seleccionar la opción **“Reproducir más tarde”**, quedando la tarea en cola hasta la próxima vez que se encienda uno de los dispositivos asociados al curso.

Además también contamos con la posibilidad de no autenticarnos al encender el dispositivo quedando así el curso a la espera.

Una vez finalizadas todas las tareas de un nivel, haremos la **prueba para pasar al siguiente nivel**. En caso de no superarla, el software será capaz de detectar mediante la prueba, las tareas que necesitamos repasar para pasar la prueba, así hasta que la aprobemos.

Para implementar esto, las pruebas de nivel constarán de 100 ejercicios. Para poder pasar de nivel, el alumno debería contestar correctamente al menos 90 de los 100 ejercicios.

En función del nivel en el que se encuentre el alumno se dividirán los 100 ejercicios en grupos en función de la materia aprendida en dicho nivel.

Por ejemplo:

Para el nivel Bajo, podemos contar con 3 grupos:

- 35 ejercicios con frases en Afirmativa, Negativa e Interrogativa, utilizando los verbos auxiliares.
- 35 ejercicios con frases en Presente Simple.
- 30 ejercicios con frases en Presente Continuo.

Para el nivel Intermedio, podemos hablar de 4 grupos:

- 25 ejercicios con frases en Pasado Simple.
- 25 ejercicios con frases en Pasado Continuo.
- 25 ejercicios con frases en Presente Perfecto.
- 25 ejercicios con frases en Presente Perfecto Continuo.



Para el nivel Avanzado, podríamos tener 5 grupos:

- 20 ejercicios con frases en Futuro.
- 20 ejercicios con frases en Futuro Continuo.
- 20 ejercicios con frases en Futuro Perfecto.
- 20 ejercicios con frases en Condicional.
- 20 ejercicios con frases en Condicional Perfecto.

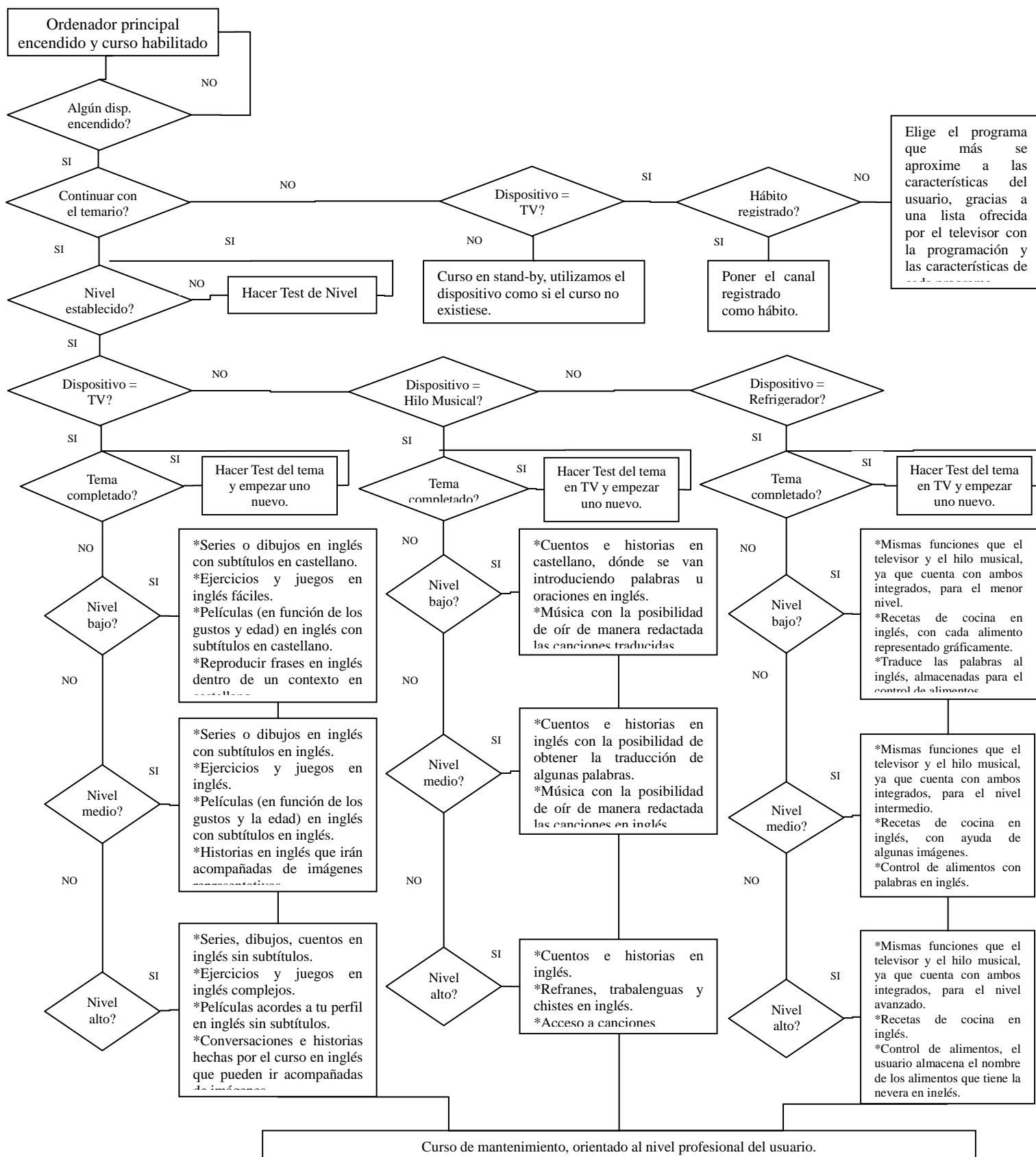
Si una vez finalizado el test de nivel el número de errores es superior a 10, es decir, hemos suspendido el test, se analizará grupo por grupo y si en un determinado grupo de ejercicios ha tenido sólo 1 fallo o ninguno, no será necesario repasar ese capítulo, si no el curso obtendrá los **ejercicios reservados de repaso** para ese determinado capítulo y todo el vocabulario que se vio en ese tema.

Como ya hemos comentado anteriormente, una vez conseguido superar el nivel avanzado, **el curso continuará interactuando con la vivienda**, lo que nos permitirá desarrollar mejor nuestro inglés y mantenerlo. El curso ofrecerá películas en inglés, canciones, juegos para la familia, libros digitales en inglés, con la posibilidad de que se reproduzcan a través de cualquiera de los dispositivos principales para el curso, listas de vocabulario relacionadas con tu perfil profesional, a las que ya se podrá acceder durante el desarrollo del último nivel del curso, y que pueden ser de gran ayuda para el desarrollo profesional en el trabajo...

Por último recordar que existirán otras funciones, no tan importantes para el desarrollo del curso, pero que ayudarán a que la integración entre la vivienda y el curso de inglés sea lo más estrecha posible. Un ejemplo de estas funciones, desempeñadas por el frigorífico o el televisor, son las **recetas de cocina en inglés**, que en función del nivel en el que nos encontremos serán más o menos gráficas para que el usuario sea capaz de entenderlas perfectamente, así el alumno podrá aprender inglés también cocinando. Estas recetas serán mostradas al usuario cada vez que este abra el frigorífico (una por día) y serán específicas en función de los alimentos que contenga el frigorífico, que el usuario se encargará de actualizar.

Puestos a ofrecer un ejemplo de cada uno de los dispositivos de la vivienda, elegimos el frigorífico LG electronics combi de 2 metros de altura con pantalla de 15.1 pulgadas de control digital y conexión Internet, al igual que con los demás dispositivos no es este el único frigorífico posible en el mercado, pero si está más limitada su búsqueda puesto que si quisiésemos usarlo para el desarrollo del curso necesitamos un frigorífico con conexión a Internet y con pantalla digital.

Para ver mejor el funcionamiento del curso, es decir, del software principal del curso, que se encarga de la lógica básica de los dispositivos de la vivienda en relación con el curso, utilizamos un diagrama de flujo para explicar las actividades:



19. Software del curso enfocado en los dispositivos.

3.2.4 Pliegos de requisitos.

REQUISITOS DEL USUARIO.

En este apartado veremos las necesidades del usuario, dónde quedarán documentadas independientemente de los requerimientos del software, así ayudamos a mantener una buena base sobre los requisitos del software quedando bien definidos y a tener unas tareas de verificación y validación más efectivas.

1. Información del Proyecto

Proyecto:	Curso de idiomas mediante la domótica
Propietarios:	Claudia María Bravo Muñoz
Fecha de la creación:	10/03/2010
Lugar de la realización:	Universidad Carlos III de Madrid

2. Objetivos Acordados

Se inició el proyecto bajo una idea principal propuesta en un trabajo de teleeducación “Curso de idiomas en un entorno domotizado”³⁵ lo que sirvió de punto de partida para el proyecto.

Después de varios encuentros dónde discutir sobre las bases obtenidas tras una serie de lluvia de ideas, hemos actualizado y fijado la descripción inicial del proyecto.

3. Ambiente

Mientras realizamos las tareas de la casa, dejaremos el hilo musical encendido para poder oír el tema que toque del curso y así poder aprender inglés sin necesidad de dedicarle un tiempo especial.

Al abrir el frigorífico para hacer la comida, éste nos ofrecerá una receta acorde a los ingredientes disponibles en el frigorífico.

El televisor ofrecerá, entre otras muchas cosas, la posibilidad de ver películas en inglés o castellano con subtítulos en inglés o al revés, en función del nivel. Estas películas serán acordes a los gustos del usuario y a su edad.

Gracias a estos ejemplos, podemos hacernos una pequeña idea del ambiente físico que nos vamos a encontrar en la vivienda gracias al proyecto. Contaremos con al menos un televisor en el salón y otro en la habitación, con un hilo musical en toda la vivienda conectado a un reproductor musical (mini-cadena, ipod...) o incluso conectado a un ordenador con acceso a Internet, un frigorífico con televisor y radio integrado y por supuesto un ordenador central desde dónde se organizan las funciones de cada dispositivo gracias a la instalación del curso en dicho PC. Todos estos dispositivos conectados en red contarán con una serie de órdenes que serán

³⁵ Curso de idiomas en un entorno domotizado. Trabajo de teleeducación realizado por Jorge Méndez Álvarez y Francisco José Rosa Encinas en el año 2006.

transmitidas desde el ordenador principal para retransmitir el curso en función de la persona y sus características, es decir, en función del dispositivo elegido por el usuario que el ordenador central podrá descubrir, gracias a la tecnología UPnP con la que va a contar, indicará a dicho dispositivo lo que tiene que reproducir en cada caso. El curso va a contar con una arquitectura cliente-servidor, donde el usuario del curso va a ser el cliente y va a contar con un servidor del que podrá servirse de material que le sirva para mejorar su aprendizaje.

Debido a esta composición de dispositivos y a la organización e interacción entre ellos que el curso facilita, conseguimos que el usuario pueda aprender inglés sin moverse de su ambiente doméstico, y en muchos casos se utilizarán las tareas diarias de la casa para enseñar al alumno, lo que permite que éste aprenda sin necesidad de un esfuerzo adicional.

4. Los usuarios

Los usuarios para los que está pensado este proyecto son personas de cualquier edad y cualquier nivel que quieran aprender inglés, ni si quiera a nivel tecnológico se va a pedir unos conocimientos específicos, puesto que los dispositivos a utilizar son los dispositivos habituales en una vivienda, lo único tecnológicamente más complicado, es que se requiere el uso de un ordenador y unos conocimientos básicos sobre él para poder instalar el software del curso y para una vez instalado rellenar los campos necesarios requeridos por el software para poder detectar los gustos, la edad y el nivel del usuario en cuestión.

Todos los clientes comparten las siguientes necesidades básicas:

1. Quieren aprender inglés cómodamente sin moverse de casa.
2. Conocimientos básicos del ordenador y los dispositivos habituales de la vivienda.

Los usuarios quieren aprender inglés sin necesidad de moverse de su propia vivienda, esto significa mayor comodidad y accesibilidad al curso, además de contar con un curso personalizado en base al perfil de usuario y por supuesto la facilidad de llevar a cabo el curso sin necesidad de tiempo adicional para ello.

Además si existe algún usuario con un nivel bastante alto de inglés, la idea es que pueda también aprovechar el curso gracias al mantenimiento que se le ofrece de manera indefinida.

Y si algún usuario no cuenta con un nivel avanzado de informática, no tendrá ningún problema ya que los requerimientos informáticos son muy básicos, además el curso contará con manuales de uso bastante detallados para estos usuarios.

5. Requerimientos principales

Los requerimientos principales fueron obtenidos de un trabajo de teleeducación, en el que se detallaba la idea principal de integrar un curso de idiomas en una vivienda a través de la domótica, en él se especificaban las funciones de cada uno de los

dispositivos gracias a los cuales es posible el curso, además de las ventajas de éste proyecto.

Para realizar estos requerimientos principales y construir el proyecto, la lluvia de ideas nos permitió ver que las posibilidades de llevar a cabo este proyecto no sólo eran factibles, sino que además eran muy numerosas y tras varias sesiones aportando ideas y pensando siempre en la relación calidad precio, para que este proyecto pudiera ser posible para personas con un salario medio, se dejó definitivamente la idea de centralizar los dispositivos de la red de área local a través de un ordenador con el software y tanto éste como los dispositivos con arquitectura UPnP y conectados a Internet, lo que permite que el curso pueda conectarse a su propia base de datos para ofrecer un curso especializado en función de las características de cada persona, que el software será capaz, mediante lógica interna, de ofrecer de forma automática el curso especializado, sin la necesidad de un tutor a distancia o una persona que se encargue de ello. Debido a esto podemos decir que contamos con una aplicación cliente-servidor.

6. Historias de Usuarios

Para ver más claro el desarrollo del curso y poder valorar su utilidad real, vemos tres ejemplos claramente diferenciados.

Estas diferencias se deben a la edad y los gustos de los usuarios por lo que veremos un día en la vida de cada uno:

1. Javier: Niño de 12 años, nivel de inglés intermedio.

El niño cuenta con el vocabulario y los conocimientos básicos gracias a la escuela, lo que le permitirá estar en el nivel intermedio, debido a que el primer nivel no lo ha aprendido con el curso, puede haber vocabulario que no haya dado en la escuela, por tanto para solucionar esto, cualquier usuario que empiece el curso en un nivel que no sea el bajo, tendrá la oportunidad de ver un pequeño resumen de todo lo dado en los anteriores niveles.

8:00. Javier se levanta para ir al colegio, en 20 minutos ya se ha vestido y lavado, por lo que baja a desayunar. El televisor le ofrecerá por pantalla el canal, de habla inglesa, que suele ver Javier a esa hora. Esta función quedaba implementada por el software tal y como hemos podido ver en el capítulo anterior.

En el caso de que Javier no cuente con ningún canal memorizado, bien porque sea su primer día en el curso o bien porque no hubiese visto la televisión a esa hora desde que comenzó el curso, el software le ofrecerá en función de su edad y de sus gustos registrados en “Tipo de series favoritas”, el primer programa encontrado por el software que cumpla ambos requisitos.

17:30. Javier vuelve del colegio y se dispone a merendar, enciende el televisor. Si el curso permanece encendido, Javier continuará con la lista de tareas que el curso tenga programado para él, como podría ser un diálogo en castellano sobre 2 personas y en diferentes momentos de la conversación el curso introducirá frases en inglés que irán acompañadas del énfasis adecuado y de la imagen que irá acorde con los diálogos. Como Javier sólo tiene 12 años, los diálogos que el curso ofrecerá serán

adecuados a su edad por ejemplo mediante dibujos o imágenes de cuentos.

Puesto que Javier se encuentra en el nivel intermedio, el curso no le traducirá las frases que vaya oyendo en inglés, aunque sí que aparecerán perfectamente explicadas en la Web del curso.

18:30. Javier sube a su cuarto a hacer los deberes, una vez finalizados enciende el ordenador para comprobar su correo electrónico, el curso le ofrece la opción de seguir aprendiendo inglés. En este caso Javier podría realizar ejercicios preparados por el curso sobre diálogos previamente escuchados o realizar algún juego interactivo, también tendrá la posibilidad de comunicarse con otro alumno facilitado por el propio curso (comunicación vía Messenger donde pueden hablar en inglés o vía mail dónde practican la escritura del idioma).

Una vez a la semana se le irá haciendo unas pruebas dónde se vaya viendo su progreso. Por su corta edad las pruebas serán a modo de juego.

21:00. Javier baja a cenar con su familia. Aunque sea Javier el usuario del curso, se facilitarán una serie de juegos en familia basados en la práctica del idioma, o incluso se podrá ver alguna película facilitada también por el curso en inglés con subtítulos en castellano o en español con subtítulos en inglés, a elección de la familia para que la vean durante la cena.

23:00. Javier sube a su cuarto. Antes de acostarse podrá leer un libro digital en inglés, desde el ordenador o desde el televisor y seguir avanzando con el tutorial correspondiente a su nivel o ver algún programa también en inglés.

Recordar que el curso se puede deshabilitar en cualquier momento, o incluso si el alumno no selecciona las opciones que el curso le ofrece en los distintos dispositivos, podrá hacer uso normal de éste. Recordar también que existen más dispositivos que pueden ayudar a Javier con el curso, como por ejemplo el hilo musical, que le permitiría avanzar con el tutorial mientras desempeña alguna actividad doméstica o personal.

2. Ángeles: Adolescente de 20 años, nivel avanzado.

Ángeles ya sabe inglés, al hacer la prueba de nivel se le puede considerar del nivel avanzado, aunque contará con tutoriales reducidos que le sirvan para recordar lo que ya conoce y aprenda nuevo vocabulario, además una vez supere el nivel avanzado, seguirá contando con el curso en su vida diaria, que le ayudará a mantener fresco el idioma y seguir aprendiendo.

7:30. Ángeles se levanta para ir a la universidad, mientras se prepara enciende el hilo musical, que le permitirá seguir con su tutorial, además puesto que se encuentra en el último nivel, tendrá la opción de aprender vocabulario específico para su futuro trabajo (en función de la carrera que desempeñe). En el caso de que quiera desconectar del curso y simplemente quiera escuchar música, tendrá la posibilidad de obtener las letras de sus canciones en inglés preferidas junto con la traducción al español en algunos casos.

8:00. Baja a desayunar dónde podrá seguir con el tutorial en la televisión o incluso

ver algo de la tele que el curso haya seleccionado especialmente para ella en inglés. Siguiendo el mismo método que ya hemos comentado anteriormente, la selección se hará en función de sus preferencias y hábitos televisivos que el curso será capaz de memorizar.

15:30. Vuelta de la universidad, se dispone a hacer la comida, el frigorífico, gracias a su tecnología integrada, le ofrece una receta en función de los alimentos que contenga en su interior. Cuando Ángeles se dispone a ver dicha receta, el frigorífico le manda ésta al software del curso automáticamente y éste la traduce y la manda a su correo privado, que el frigorífico detectará mostrándola a través de su pantalla incluso pudiendo llegar a oírla.

Mientras come el plato que ella misma ha preparado puede ver alguno de sus programas favoritos que el software le ofrecerá a través de la Televisión, o escuchar alguna conversación en inglés, correspondiente a las tareas del curso, que además podrá analizar y ver el vocabulario de dicha conversación

18:00. Sube a su cuarto a realizar sus tareas universitarias. Al terminar se conecta al ordenador para chatear con sus compañeros y la gente que el curso le facilita, para que pueda comunicarse por medio del inglés. También podrá continuar con el tutorial o hacer ejercicios o juegos que el curso le ofrece.

21:00. Ángeles baja a cenar con la familia. Al igual que Javier contará con la posibilidad de aprender en familia mediante juegos o ejercicios adaptados.

23:00. Finalmente se va a su cuarto a descansar, pero antes de dormirse enciende el televisor y el curso le ofrecerá una película (en función de sus gustos, ya registrados en el curso) en inglés con subtítulos también en inglés.

Una vez finalice Ángeles el nivel avanzado, seguirá pudiendo disfrutar de las aplicaciones del curso, aunque ya no contará con ningún tutorial, podrá descargarse cualquier lista o parte del curso que pueda necesitar. Contará con aplicaciones como películas en inglés, juegos familiares...

3. María: Mujer de 45 años, nivel básico.

María es una mujer sin ningún conocimiento de inglés, y que tampoco cuenta con demasiado tiempo para asistir a clases, puesto que entre el trabajo, la casa y la familia, prácticamente no tiene ni un minuto para ella. Este curso puede ser su solución:

7:30. Mientras se prepara para ir a trabajar enciende el hilo musical que le permite ir escuchando el tutorial. El hilo musical está también instalado en el baño, lo que le permite aprender incluso desde la ducha. Empezará a escuchar conversaciones en español, y el software para este nivel sólo incluirá algunas palabras en inglés para que vaya entendiéndolas incluso sin saber la traducción.

8:00. Baja a desayunar y enciende el televisor. Éste le ofrece seguir con el tutorial, pero ella suele ver las noticias por las mañanas, así que el curso le facilitará un canal

de noticias internacionales, dónde podrá escucharlas en inglés, lo que le permite ir familiarizándose con el idioma, aunque como todavía no sabe nada, al principio lo considerará poco útil pero las noticias son bastante gráficas y las entenderá pese a no saber el idioma, además escucharlo en inglés le servirá de aprendizaje. El software memorizará el hábito de María de ver las noticias por la mañana y se lo ofrecerá por defecto al encender el televisor a esa hora.

09:30. María llega al trabajo, ella puede acceder también al material del curso desde allí, lo que le permite seguir con el tutorial desde el ordenador de la empresa (si dispone de algún momento libre), además de hacer ejercicios que le permitan ver su desarrollo.

19:00. María llega a casa y se pone a hacer las tareas domésticas diarias, sirviéndose de algunos de los dispositivos para poder seguir con el tutorial mientras realiza las tareas.

21:00. Se pone a hacer la cena y la comida del día siguiente. El frigorífico le ofrece una serie de recetas, que pese a estar en inglés serán bastante gráficas y podrá entenderlas, el software mandará las recetas al mail, al que se accederá gracias a la conexión del frigorífico a Internet, para así poder verlas por su pantalla integrada.

22:30. María se sienta a cenar junto a su familia. Al encender el televisor, el curso le ofrece seguir con el tutorial, una película en castellano con subtítulos en inglés o juegos para hacer en familia.

24:00. Por último María decide irse a dormir, pero prefiere leer un rato para relajarse. El curso le ofrece libros digitales en inglés, con la posibilidad de que el entrenador personal le traduzca la página que este leyendo.

7. Necesidades de Rendimiento Capacidad

La capacidad de nuestro proyecto es ilimitada, ya que el propio software del curso es el que almacena en el ordenador del usuario las características de éste, y sólo contaremos con una base de datos de películas, libros, vocabulario, tutoriales del curso, que serán las mismas para todos los usuarios (estas bases de datos contarán con un servicio técnico que se encargue de tenerlas listas y actualizadas cada cierto tiempo para contar con la posibilidad de ver, por ejemplo, películas de actualidad) y será el propio software del curso el que acceda a dichas bases de datos y seleccione una cosa u otra en función de las características de usuario. El hecho de no contar con una base de datos de usuario nos permite no tener problemas de capacidad ni limitaciones en este aspecto.

Lo único que vamos a necesitar es un buen rendimiento de la base de datos propia del curso, en la que se encuentra todo el material, ya que aunque no tenga limitaciones de capacidad si se puede ver limitado en rendimiento al intentar acceder cientos de ordenadores remotos (el de cada uno de los usuarios) a la base de datos para ofrecer la información al usuario. Además necesitamos que el acceso a dicha base de datos sea bastante rápido ya que en la mayoría de los casos si el software del curso está activado, al encender un dispositivo el alumno debe encontrarse por defecto que lo primero que

le ofrece dicho dispositivo es la lección del curso que le corresponda, dependiendo de los propios requisitos y progreso en el curso del usuario, almacenados en su ordenador central de la vivienda. Como decíamos antes para disponer de un buen rendimiento contaremos con soporte técnico para esta gran base de datos.

Vamos a contar con una red LAN que utiliza cable UTP categoría 5 (por su relación coste/calidad) el cual nos permite soportar comunicaciones de hasta 100Mbps con un ancho de banda de hasta 100Mhz.

Suponemos que la conexión a Internet va a ser por ADSL, que es la más frecuente en cualquier vivienda de hoy en día, contamos con una muy buena velocidad de transmisión de 300 Kbps, algo bastante importante para la calidad de los usuarios para que puedan ver las películas sin demasiada demora, esto además implica que el número de usuarios simultáneos por servidor es únicamente de 100, por lo que en función de la demanda de usuarios en el curso, se irán aumentando el número de servidores de Windows Media por cada 100 usuarios del curso.

Velocidad de transmisión de la secuencia (Kbps)	Tipo de conexión de red	Número de usuarios simultáneos por servidor
28.8 (20 reales)	Módem telefónico	1,200
56,6 (33 reales)	Módem telefónico	600
100	RDSI	300
300	DSL/cable/LAN	100

4. Tabla que relaciona el número de usuarios con la velocidad de transmisión por cada servidor.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

En esta cláusula se especifican los trabajos a realizar así como la dedicación de los recursos humanos que se estiman necesarios para su ejecución. Asimismo, se especifican los entornos físico y lógico en los que se realizarán los trabajos.

Especificaciones

1. Objeto

El objeto del proyecto, es como ya hemos explicado más de una vez, la enseñanza de un idioma, en este caso el inglés, a través de un entorno domótico y así conseguir una enseñanza fácil e inmersiva en la propia vivienda del alumno, evitando que éste invierta tiempo adicional en el aprendizaje del idioma, siendo así mucho más cómodo y adecuado para el ritmo de vida actual.

2. Entorno tecnológico

El curso de nuestro proyecto se va a realizar en los siguientes entornos tecnológicos:

El entorno físico cuenta con:

Un ordenador central (Hp TouchSmart 600-1140es PC Sobremesa todo en uno de 23 pulgadas), un televisor (TV Philips Cineos 32PFL9632D), un frigorífico con televisor y radio (frigorífico de LG electronics) y un reproductor de música (Ipod touch junto con el periférico NOXON 2), todos con acceso a internet siendo éstos los que se encargarán de reproducir el temario del curso. Los dispositivos quedarán conectados a través de una red HomePNA con conexión a Internet, o bien se pueden conectar a través de la red Wireless LAN en la que podrán conectarse también dispositivos adicionales portátiles, pero la red más importante que va a permitir la conexión entre los dispositivos es la red multimedia.

La red multimedia es la que va a ser realmente interesante para nuestro proyecto por la categoría de los dispositivos que realizan el curso.

En cuanto al entorno lógico:

Nuestra red va a contar con protocolo UPnP AV y la arquitectura que utiliza es del tipo cliente-servidor, donde el servidor que utilizaremos será Nero Media Home de Windows, y como cliente UPnP AV utilizaremos la PlayStation 3.

En cuanto al lenguaje de las aplicaciones UPnP con las que va a contar nuestro proyecto es JAVA.

El hecho de que utilicemos un protocolo UPnP AV es porque uno de los puntos más importantes de nuestro proyecto es que nuestro ordenador principal, donde se encuentra instalado el software del curso, sea capaz de descubrir los dispositivos que se encienden o se apagan en la vivienda, siempre y cuando estos dispositivos interactúen en nuestro proyecto. Usamos una arquitectura del tipo cliente-servidor, puesto que cada uno de los usuarios tendrá la posibilidad, perteneciendo al curso, de acceder al material que se encontrará en una base de datos remota (pudiendo utilizar igremote³⁶), siendo en este caso dicha base de datos el servidor y cada uno de los

³⁶ Igremote es un software de control remoto que utiliza DirectX y GDI+. Principalmente fue

usuarios el cliente, además dentro de la propia vivienda también contaremos con dicha arquitectura, siendo el ordenador principal el que administrará el curso dentro del hogar y por tanto siendo el servidor, y cada uno de los dispositivos serán los clientes, para aplicar este tipo de arquitectura en la vivienda usamos Nero Media Home de Windows en el ordenador principal convirtiendo así el PC en un servidor de contenido multimedia en streaming, además reconoce las consolas de última generación como la XBOX360 o la PlayStation 3 que serían el cliente UPnP AV.

Pese a que la base que hemos tomado para hacer nuestro simulador de Cybergarage existe en varios lenguajes de programación como en C, C++, PERL, JAVA... nos hemos decantado finalmente por JAVA.

3. Plan estructurado del proyecto

El objetivo general del proyecto es conseguir integrar perfectamente la enseñanza de un curso de idiomas con el propio entorno domótico de la vivienda, y que así se pueda encontrar el alumno aprendiendo en su vivienda sin un esfuerzo adicional.

Objetivos específicos:

Si nos centramos en los objetivos específicos del proyecto, debemos hablar de cada una de las características que ofrece el propio curso, es decir, de las características domóticas de la vivienda, de las características idiomáticas del proyecto y por supuesto de las características del software. Todas estas características no han sido otra cosa que requisitos primordiales en el desarrollo e implementación de nuestro proyecto.

Características domóticas de la vivienda:

- Dispositivos con arquitectura UPnP que permiten el descubrimiento de los dispositivos y así saber automáticamente el dispositivo que va a usar el alumno y el momento exacto de su uso.
- Ordenador central con el curso instalado, será el que controle y almacene información del curso, además de encargarse de la programación de algunos dispositivos y de distribuir la información necesaria en cada momento a cada uno de ellos.
- Contamos con aplicación del tipo cliente – servidor para poder acceder a la base de datos del proyecto que dispone de todo el material del curso. Además, puesto que contamos con arquitectura UPnP hablamos de servidor UPnP AV que es nuestro media server utilizando el servidor Nero Media Home, y un cliente UPnP AV que es nuestro media player a través de la PlayStation 3.
- Para el control de la vivienda sin referirnos al control multimedia, que es el que realmente nos interesa para el curso, utilizamos tecnología X-10 que nos permite dejar programados horarios en los dispositivos, para ello usamos el Kit active home de X-10³⁷.

desarrollado para el uso remoto de juegos, películas, música...

³⁷ Kit Active home X10 de 3 piezas, cuenta con un Módulo de aparato S110115, un módulo de lámpara S110110, un interfaz para PC S110205 y el software de programación bajo Windows Active Home.

De igual importancia es la lógica propia del software del proyecto que:

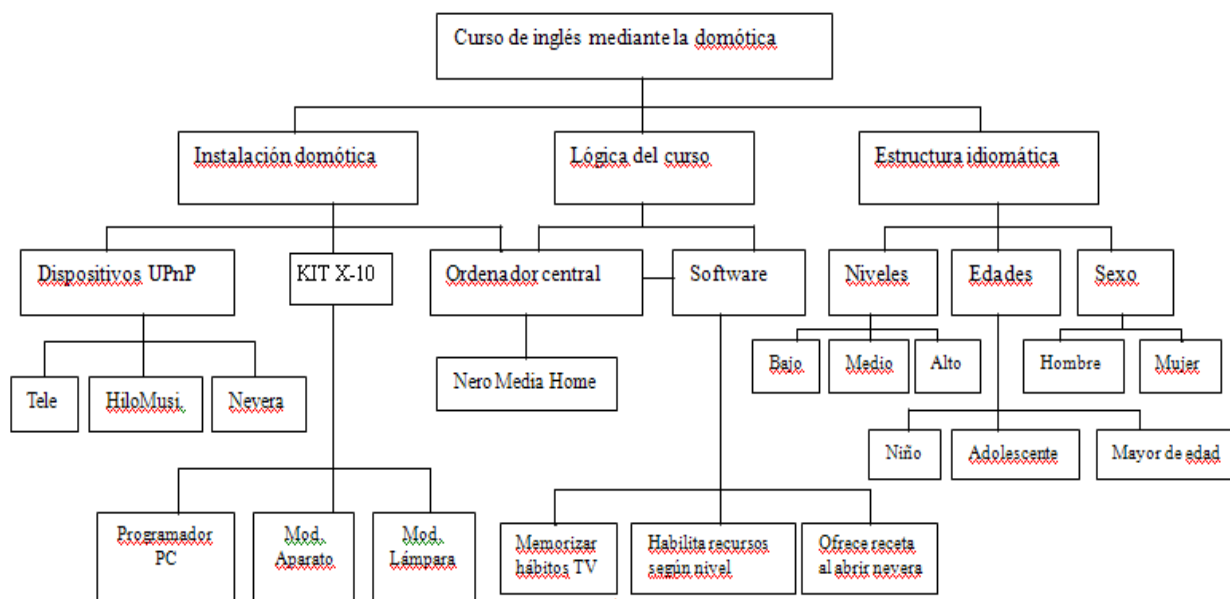
- Será la encargada de seleccionar de entre el material de la base de datos propia del curso lo que se va a reproducir en cada momento. Para hacer esta elección tendrá en cuenta las características propias del usuario que quedarán almacenadas en la memoria interna del PC dónde esté instalado este software del curso, la hora y el dispositivo encendido que el propio PC será capaz de reconocer, tal y como ya hemos comentado.
- Para distinguir entre los diferentes usuarios de la misma vivienda, contará con un proceso de autenticación, que consistirá en la petición de la identidad y de la clave del alumno en el momento que se detecte que se ha encendido un dispositivo en la vivienda, permitiendo así el acceso al perfil específico del alumno.
- Es capaz de conocer el programa de lengua inglesa que más se adapte al usuario entre los ofertados en el televisor e incluso memorizar el programa que habitualmente ve el usuario a una hora determinada y ofrecérselo nada más encienda el dispositivo.
- Almacenará el transcurso del proyecto del usuario, habilitando, en función de lo aprendido hasta el momento, mayor número de películas de una dificultad superior, al igual que cuentos o historias de mayor complejidad.
- Podrá seleccionar una receta en función de los alimentos almacenados en ese momento en la nevera, la lista de alimentos en cada momento quedará almacenada en la propia base de datos de la vivienda, y el software será el que en función de los alimentos seleccione una receta de entre las posibles almacenadas en la base de datos externa del curso. Por supuesto esta colección de recetas almacenadas externamente dispondrán de diferentes niveles de visualización en función del nivel del alumno.

Características idiomáticas del curso:

- Nuestro curso se basa fundamentalmente en enseñar a través de la inmersión en el idioma a aprender, para ello cuenta con una serie de escenas que servirán al alumno a aprender inglés gracias a escuchar continuamente en su casa este idioma, para que le sea más fácil al alumno las imágenes serán representativas de la conversación. Enseñanza en el propio idioma a aprender.
- El curso es cada vez menos representativo, según se avanza de nivel. Se parte de la consciencia de que el alumno no sabe todo lo que escucha, pero oírlo dentro de un contexto ayuda a entenderlo mejor, el contexto es más gráfico cuanto menor es el nivel en el curso.
- En algunos aspecto el alumnos debe ser autodidacta para poder ir avanzando en el idioma, sobre todo para perfeccionarlo, porque la simple inmersión en el idioma dentro de la vivienda, ayuda poco a poco a ir aprendiendo, pero para perfeccionarlo y saber cada vez más vocabulario, es necesaria la motivación

del propio alumno para por su cuenta decidirse a leer alguno de los libros ofrecidos por el curso y preocuparse de aprender las listas de vocabulario temáticas que el curso facilita.

Para hablar del plan estructurado del proyecto, debemos hablar de las tareas y actividades como elementos individuales de una jerarquía. Estos elementos individuales son las tareas en sí, las tareas principales que están subdivididas en otras y paquetes de trabajo. Por tanto si analizamos nuestro proyecto de esta manera, tendremos:



20. Plan estructurado del proyecto.

Por supuesto los resultados esperados en este proyecto, es conseguir que el alumno sienta que puede aprender el idioma sin demasiado esfuerzo adicional y sentir que poco a poco el idioma se va integrando en su propia vida, gracias a que el proyecto conseguirá que el idioma quede integrado en la vivienda.

Para poder alcanzar esta situación, de una vivienda domótica que sea capaz de enseñar al alumno mientras desempeña las tareas habituales de la vivienda, el papel fundamental en este proyecto pertenece a los dispositivos, puesto que serán ellos los encargados de transmitir al alumno el temario del curso pero gracias al comportamiento básico de dicho dispositivo el aprendizaje será consecuencia de las tareas que realiza el alumno con cada dispositivo. Estos dispositivos deben ser capaces de interactuar con el ordenador principal que será el encargado de encaminar el curso en función de las necesidades del usuario.

Por tanto, los dispositivos deben contar con arquitectura UPnP y estar conectados en red al ordenador central.

En cuanto al propio software del curso, que queda implementado para ser capaz de controlar las posibles situaciones en las que el alumno se mueve por su vivienda y aún así poder enseñarle, es capaz de ofrecer al usuario una enseñanza un poco más específica gracias al formulario que el propio alumno facilita. Para conseguir esto el

software quedará instalado en el ordenador principal de la vivienda y tendrá acceso remoto a una base de datos en la que se encuentra todo el material del curso. Esto lo conseguimos gracias a que un PC va a contar con los materiales del curso, es decir que cumple las funciones de servidor, tiene instalado “igremote”³⁸ y el cliente será el PC principal de cada usuario que a su vez contará, como ya hemos explicado anteriormente, con el Nero Media Home instalado para distribuir el material que consigue el servidor y poder verlo desde cualquier otro punto de la vivienda gracias por ejemplo a la videoconsola PlayStation 3.

3.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA DISEÑADO.

3.3.1 Arquitectura conceptual.

Llamamos arquitectura, en términos de sistema domótico, a la estructura interna del sistema. En este apartado vamos a explicar de manera detallada nuestra propuesta del entorno domotizado necesario para el aprendizaje de un curso de inglés.

El objetivo fundamental será la utilización de las aplicaciones Internet (a través de la integración de ocio y tecnología adaptada a la vivienda) para el desarrollo del curso, que aporten comodidad. La base sobre la que se sustentará será la infraestructura que permite la integración y convergencia de sistemas a través de TCP/IP (UPnP), así como el desarrollo futuro de nuevas soluciones.

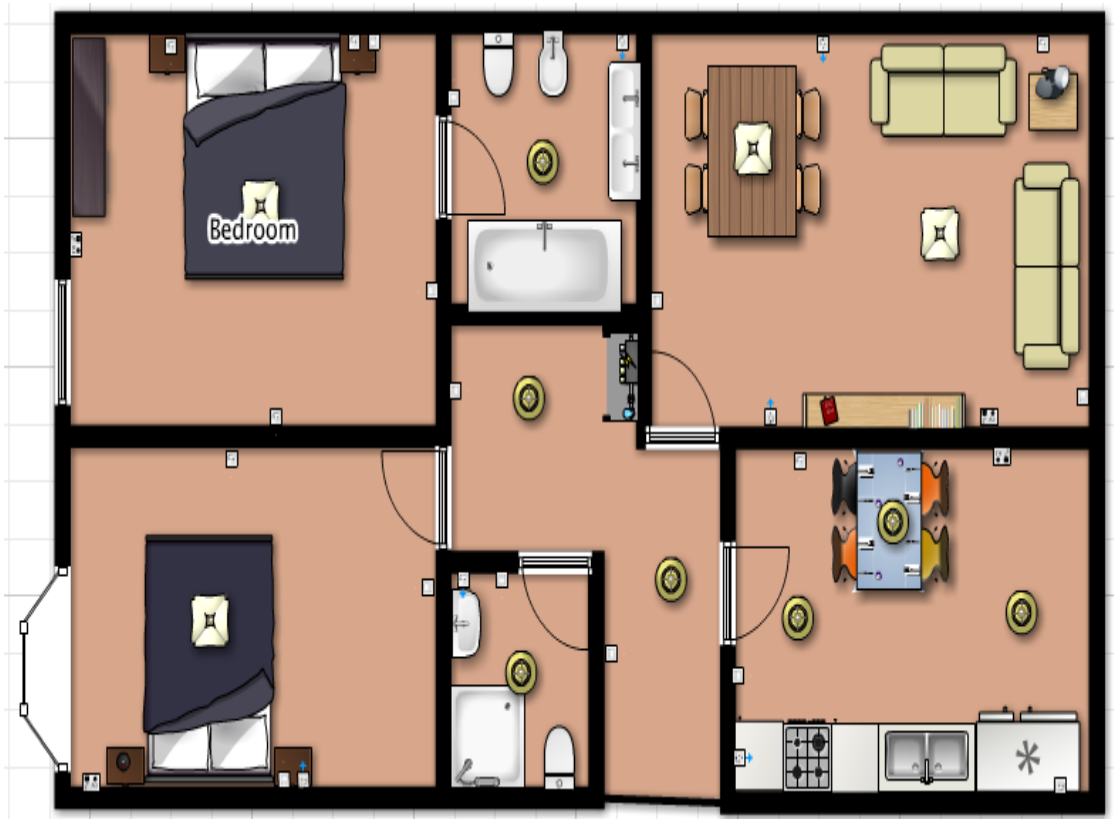
En nuestro caso particular el sistema domótico va a funcionar sobre TCP/IP (UPnP), es decir, utilizaremos el mismo lenguaje que utiliza Internet, lo que nos va a permitir integrar todos aquellos dispositivos que de una u otra manera están pensados para su uso en red (cámaras IPs, mediacenters, PCs...). Además cumplirá con la norma UPnP lo que nos posibilita la integración con electrodomésticos pensados para dicha norma.

La casa en la que se va a desarrollar el curso va a contar con dispositivos con arquitectura UPnP con acceso a internet. En ella se darán cita tecnológica, funcionalidad, aprendizaje y comodidad para las personas que la habitan.

Implementación de la casa.

Suponemos una vivienda tipo actual para mostrar los elementos que serían necesarios para realizar lo anteriormente comentado. La casa prototipo constará de un salón, dos habitaciones una de ellas con baño, aseo común y cocina.

³⁸ Página de descarga del igremote.
http://download.cnet.com/IgRemote/3000-7240_4-10908630.html



21. Plano de una vivienda. (Realizado en la web³⁹)

Como hemos comentado para domotizar nuestra vivienda, vamos a utilizar el **protocolo UPnP**, ya que cuenta con una de las principales características de nuestro proyecto, que es la detección de un dispositivo en la red al conectarse, gracias a la cual nuestro software del curso podrá dirigir la información en cada caso al dispositivo encendido.

Esto es, una arquitectura orientada a conectividad entre dispositivos y servicios, es decir, una arquitectura de conexión en red que ofrece compatibilidad entre equipos, software y periféricos en red. UPnP funciona con redes inalámbricas o con cable y es compatible con cualquier sistema operativo.

Las redes internas de la vivienda domótica son las encargadas de enlazar dispositivos permitiendo la comunicación entre ellos. Los dispositivos en una red UPnP se pueden conectar utilizando cualquier medio de comunicación, incluyendo radio (RF, inalámbrica), línea telefónica, línea de energía... Es decir, cualquier medio que se pueda utilizar para colocar dispositivos en red, UPnP puede habilitarlo. La única preocupación podría ser que los medios que se están utilizando no soporten el ancho de banda necesario para el uso que se requiere.

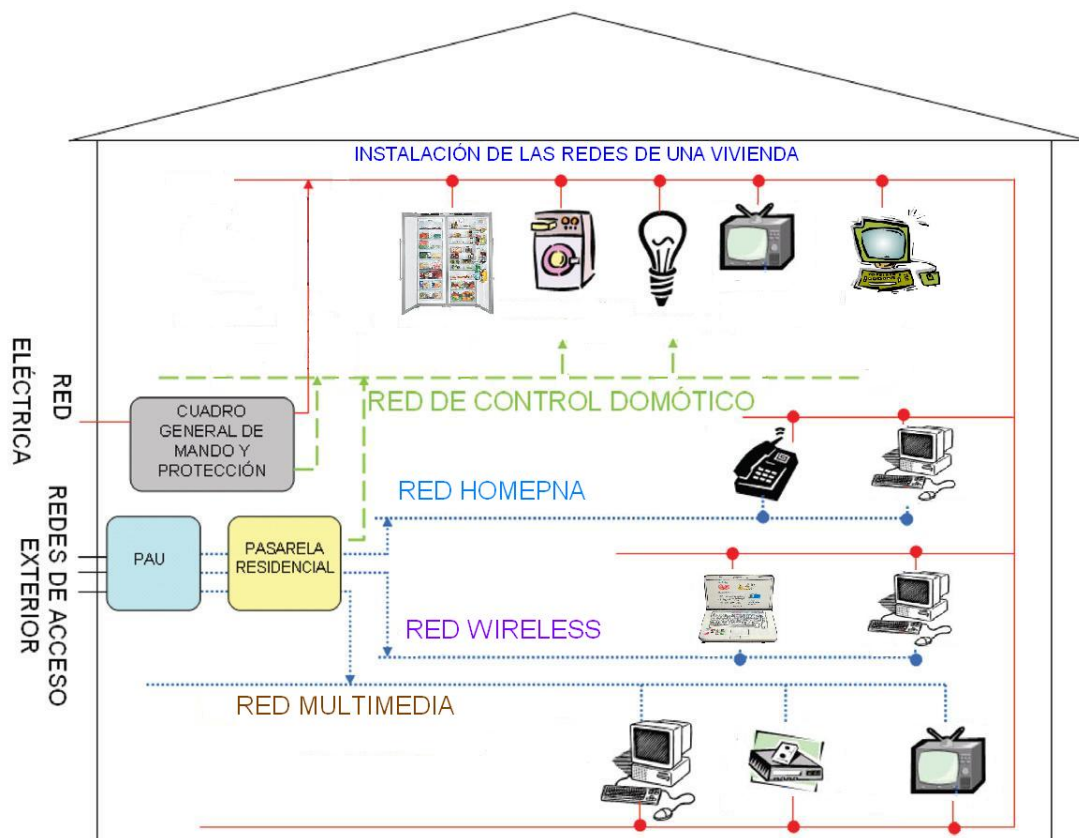
Las Redes con las que va a contar nuestra vivienda son todas compatibles gracias a su formato IP y son:

³⁹

<http://beta.floorplanner.com/projects/18203712/edit>

- **HomePNA** (voz y datos, comunicación mediante un navegador y gracias a la cual en cualquier habitación se puede conectar teléfono, PC o cualquier dispositivo que contenga conexión IP).
- **Wireless LAN** (red inalámbrica de acceso local. Permite la conexión inalámbrica a Internet y a la red propia de la casa).
- **Red multimedia** para interconexión de TV, VCR, reproductores DVD, etc., que permite la gestión y distribución de audio y vídeo por todo el hogar.
- **Red de control** (control de salida del gas, control de incendios, control de persianas, control de cerraduras en las puertas, control de electrodomésticos...).

Aquí podemos ver un ejemplo de la interacción entre las redes en la vivienda, siendo su punto de unión la pasarela residencial, la cual quedará explicada al final de este capítulo.



22. Integración de las redes en la vivienda.

Red HomePNA.

Nuestra red principal, por tanto, tal y como acabamos de comentar, va a ser una red HomePNA, la cual gestione el establecimiento de un enlace de comunicaciones entre equipos así como el intercambio de datos entre ellos. Adicionalmente, para que las aplicaciones puedan acceder a equipos remotos distantes o para contar con tecnología

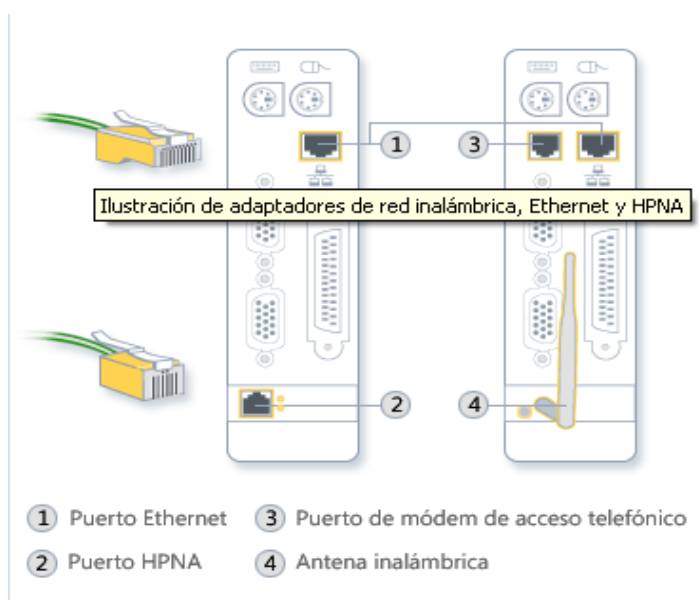
adicional, puede ser necesario el uso de protocolos TCP/IP estándar UPnP, como es nuestro caso.

Preferimos una red HomePNA a la red clásica Ethernet, ya que ésta última necesita de cable de ordenador a ordenador, y puesto que nuestro proyecto trata de una vivienda domotizada, necesitaríamos tirar cable por toda la vivienda, lo que no nos resulta nada práctico. La red HomePNA no necesita de cable entre equipos, lo único que necesita es una toma de teléfono cercana a cada ordenador, mucho más fácil de encontrar en pisos antiguos, dónde casi suele haber una toma de teléfono por habitación.

La HomePNA usa el ancho de banda libre de los cables telefónicos de la vivienda para inyectar su señal modulada.

El hardware necesario para este tipo de tecnología de red consta de:

- Adaptador de red Home Phonline (uno para cada equipo de la red).



23. Adaptador de red. (Extraído de la web⁴⁰)

- Cables de teléfono (Uno para equipo de la red).
- Módem. Para enviar y recibir información a través de líneas telefónicas o de cable, es principalmente necesario para conectarse a Internet.

Por tanto, nuestra vivienda para quedar adaptada a la red Home PNA que nos va a permitir instalar una red de área local usando la red telefónica de una vivienda, quedará:

- Conector telefónico (RJ-45, porque nos interesa conectarnos a Internet) en ambas habitaciones, el salón y la cocina. En los baños y el pasillo, lo que realmente nos puede interesar para nuestro curso, es el hilo musical, por lo que en estos sitios

⁴⁰ <http://windowshelp.microsoft.com/Windows/es-ES/help/60e126a1-bedc-4ab4-b5fe-34c20946fb6a3082.msp>

colocaremos altavoces.

- Adaptador de red por cada conector telefónico, por tanto tendremos, al igual que los conectores, uno en cada dormitorio, otro en el salón y otro en la cocina.

- Módem para poder conectarnos a Internet. Irá conectado al PC principal, por lo que también se ubicará en el dormitorio pequeño. También estará conectado al punto de acceso Wi-Fi, por lo que el modem debe contar con varias salidas de conexión.

- Cables de teléfono estándar, para conectar el adaptador de red a la pasarela residencial, contaremos con un cable por equipo.

Red Wireless LAN.

Nuestro proyecto va a contar con una red inalámbrica, por su gran flexibilidad de movimiento en la vivienda, de hecho, podríamos disponer únicamente de ésta red, pero preferimos dejar ambas, puesto que las redes inalámbricas tienen el inconveniente de que todos los equipos conectados en red tienen que encontrarse a una distancia específica para comunicarse entre sí, además de que carecen de algunas de las posibilidades de las redes conectadas físicamente. Así que en nuestro proyecto ésta no va a ser nuestra red principal, pero si contaremos con ella, por si en cualquier momento el usuario quiere contar con un portátil, no verse limitado su uso.

Wi-Fi (Wireless Fidelity) es una de las tecnologías de comunicación inalámbrica más extendidas, también se conoce como IEEE 802.11.

Para nuestro proyecto, vamos a suponer que contamos con un portátil que ya dispone de Wi-Fi, es decir, no necesita de un adaptador de red inalámbrico, por tanto sólo necesitaremos un Punto de acceso Wi-Fi. Éste es el dispositivo que hace de puente entre la red cableada y la red inalámbrica. Se conecta con un cable al router, que hemos dicho en el apartado anterior que tendremos para conectarnos a Internet.

Red Multimedia.

Es aquí donde realmente se centra nuestro proyecto, ya que los principales dispositivos que vamos a emplear son la TV, el PC y el hilo musical. Por supuesto que los electrodomésticos también van a proporcionar enseñanza, pero quizás más como apoyo en el curso. Es por esto, que el protocolo que vamos a utilizar en la red multimedia, no podía ser otro que nuestro protocolo principal, UPnP AV (UPnP Audio and Video o UPnP multimedia), dónde los dispositivos DLNA⁴¹ compatibles puedan conectarse a una red y compartir sus datos con otros dispositivos.

La red multimedia va a ser nuestra red de alta capacidad utilizada por los aparatos electrónicos inteligentes para compartir grandes volúmenes de información. Gracias a la arquitectura UPnP que vamos a utilizar, contaremos con la interconexión de todo tipo de dispositivos electrónicos, facilitando el control y la transferencia de datos entre dispositivos conectados en la red del hogar.

⁴¹ Digital Living Network Alliance

El protocolo UPnP AV se implementa con arquitectura cliente-servidor, por lo que necesita:

- Un servidor UPnP AV o **media server**, que sirve para exportar uno o más directorios que contienen archivos de imagen, música o vídeo. Además de compartir directorios el servidor UPnP AV puede realizar o no *transcoding*⁴²:

Si el servidor UPnP AV no realiza transcoding, sólo veremos los ficheros de vídeo que el cliente reproduzca de forma nativa.

Si el servidor UPnP AV realiza transcoding se encargará de transformar *on the fly* la fuente original (por ejemplo DIVX) a un formato que el cliente pueda reproducir (por ejemplo MPEG-2).

- Un cliente UPnP AV o **media player**, que auto-detectará los servidores UPnP AV presentes en la red local, tendrá acceso a los directorios compartidos y podrá navegar por ellos y reproducir los archivos de imagen, música o vídeo. Probablemente los clientes UPnP AV más utilizados son las videoconsolas, como la Playstation 3. Al encenderla detectará automáticamente los servidores multimedia DLNA ubicados en la red local y los mostrará en fotos, música y Vídeo.

En nuestro proyecto, vamos a utilizar como servidor UPnP AV en Windows el Nero Media Home.

Ofrece compatibilidad con los siguientes dispositivos UPnP: Linksys® KiSS 1600, Philips® SL 300i/400i, D-Link® DSM-520, Xbox 360®, PLAYSTATION®3.

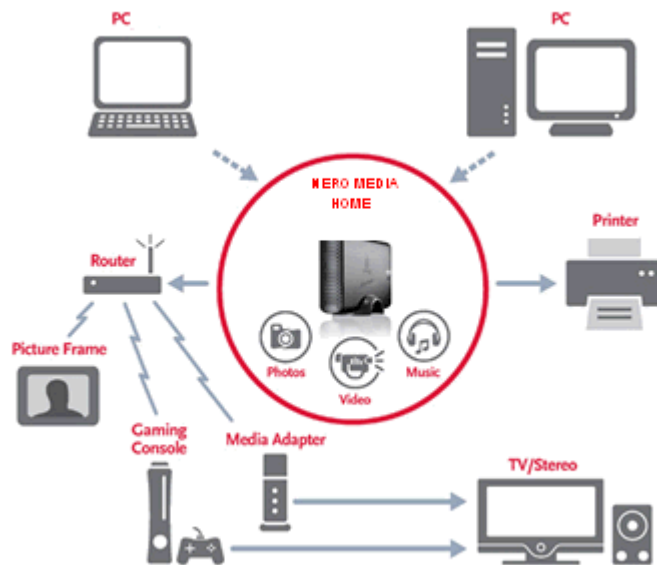
Ofrece compatibilidad con varias tarjetas sintonizadoras de TV como las DVB-T híbridas por ejemplo la Pinnacle Pctv Hybrid Pro Stick conexión USB.

El servidor Nero Media Home, estará instalado en nuestro ordenador central, en el mismo que tendremos instalado el software del curso. Y los PCs de nuestra vivienda contarán con tarjetas sintonizadoras de TV Pinnacle, para tener acceso a la televisión desde cualquier PC de nuestra vivienda.

Como media player, para nuestro proyecto, utilizaremos la PlayStation 3 conectada al televisor del salón, desde la que tendremos acceso a Internet y a todos los archivos que nos ofrezca nuestro servidor en red.

⁴²

Transcoding es la conversión directa de un códec a otro con pérdida de calidad.



24. Red Multimedia UPnP AV.

Red de control

Las redes de control o automatización son las encargadas, como su propio nombre indica, de controlar los dispositivos de la vivienda haciendo que ésta quede domotizada. El sistema de control también cuenta con entradas digitales para sensores y pulsadores, así como entradas analógicas para sensores de medida.

En nuestro caso particular, esta red no va a contar con una gran relevancia, ya que nuestro curso se va a desarrollar principalmente sobre la red multimedia. Aún así contaremos con tecnología X10, puesto que no necesita de una instalación complicada y puede servirnos para el control de algún electrodoméstico en el curso, cuando hablamos de control nos estamos refiriendo principalmente a programar horarios, apagado o encendido, es por esto que esta tecnología podría servirnos pero no es relevante por las pocas prestaciones que necesitamos de ella.

Utilizaremos el kit active home de X-10 que nos permite controlar los módulos X-10 desde un sencillo software de PC, dónde podemos realizar programaciones horarias, creación de escenas (como por ejemplo escena específica para ver una película bajando las persianas y dejando sólo una luz en el salón) o simular presencia en la vivienda. Este kit contiene:

- 1 programador PC, que se conecta al PC por el puerto RS232 y viene acompañado del software Active Home. Nos permite programar de forma sencilla las actuaciones de los Módulos X-10 existentes en la vivienda. Lo colocaremos en la habitación de nuestro PC Principal para un menor uso de cable e instalaremos el software en dicho PC.

- 1 módulo de aparato, que permite el control de un aparato con intensidades de hasta 2500w y no lleva atenuador. Éste lo utilizaremos, por ejemplo, para enchufar una estufa en el salón, que quedará programado de manera automática gracias al

programador.

- 1 módulo de lámpara, que permite regular una lámpara con intensidades de hasta 300w y lleva atenuador para regular la intensidad de la luz. Éste lo colocaremos, por ejemplo, en la lámpara del pasillo, la cual dejaremos encendida durante la noche (permitirá que haya algo de luz en la casa por si te tienes que levantar en mitad de la noche o si los niños se asustan con la oscuridad).

Este KIT permite ser ampliado con más módulos de control, pero puesto que nos centraremos en la domótica necesaria para el curso, esto no es relevante.

Cada una de las redes de las que acabamos de hablar estará físicamente conectada a la pasarela residencial mediante una interfaz. La pasarela hace de traductor de los diferentes protocolos y presta los servicios que ofrecen valor añadido al hogar.

UPnP utiliza protocolos abiertos y estándares, tales como TCP/IP, HTTP y XML. Sin embargo, también se pueden utilizar otras tecnologías para colocar en red los dispositivos, incluyendo tecnologías de operación en red como HAVI, CeBus, LonWorks, EIB, o X10. Nosotros para nuestro proyecto vamos a utilizar **TCP/IP** ya que permite que la comunicación entre todos sea posible. TCP/IP es compatible con cualquier sistema operativo y con cualquier tipo de hardware, lo que nos evita cualquier limitación en estos campos.

Otra de las ventajas de UPnP es que no requiere de ninguna capa de software intermedia entre el sistema operativo y los protocolos de Internet sobre los que se sustenta la capacidad de relación de los dispositivos.

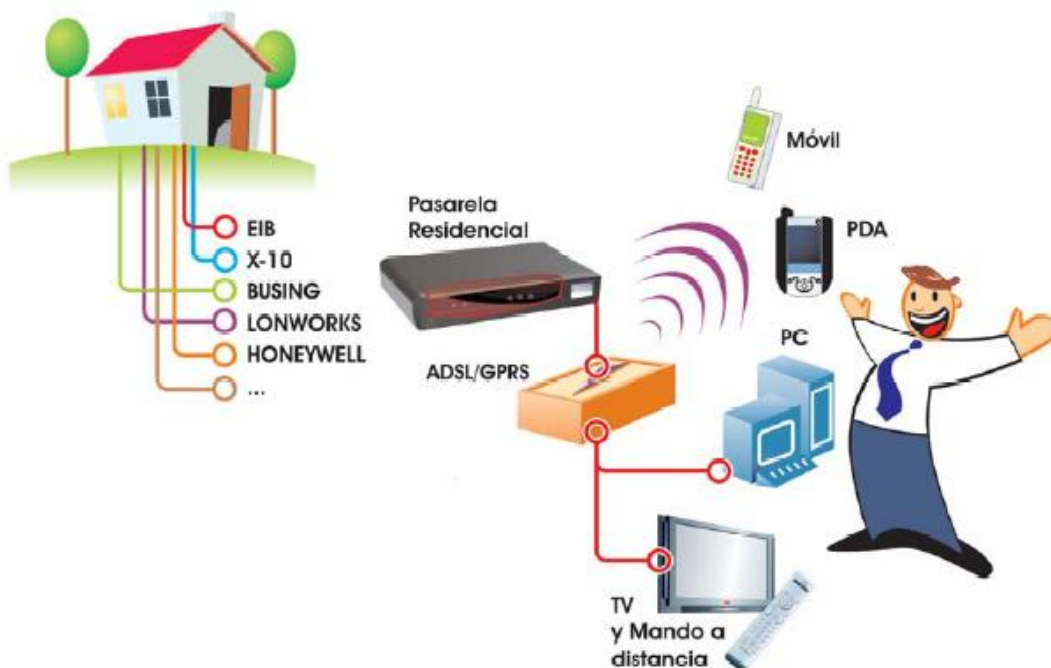
UPnP proporciona soporte para la comunicación entre los puntos de control, que en nuestro caso será el ordenador central en el que se encuentra instalado el software del curso, y los dispositivos, como televisores, frigorífico, otros PCs, hilo musical... El conjunto de protocolo TCP/IP y HTTP proporcionan la conectividad de red básica y el direccionamiento necesario, ya que UPnP define un conjunto de servidores HTTP para manejar el descubrimiento, la descripción, el control, los eventos y la presentación.

Para conectar nuestra red de aérea local con Internet utilizamos una pasarela residencial LIBERTUS de NetProyectos⁴³, que conecta el hogar con el mundo exterior a través del router, que da acceso a la banda exterior, a la vez que conecta e integra diferentes redes domóticas instaladas en la vivienda. Con esta pasarela podemos controlar todos los elementos domóticos de nuestra vivienda por medio del móvil, PDA, PC, TV, pantalla táctil o mando a distancia y, a través de Internet, conectándonos remotamente a nuestra vivienda desde cualquier parte del mundo.

Además, en esta pasarela quedan unificados todos los sistemas de los diferentes fabricantes, quedando convertido en un mismo sistema de conexión a la casa, lo que permite instalar cualquier tipo de red domótica.

⁴³

<http://www.gestionydesarrollodeobras.es/domotica-netproyectos.php>



25. Pasarela residencial. (Extraído de la web⁴⁴)

El control de la vivienda desde un entorno local, se realizará a través de distintos medios, como pueden ser: pulsadores para cada uno de los elementos, pantallas táctiles, PDA conectada por WiFi, o incluso la televisión mediante un PC con Windows Media Center instalado y el aplicativo local de NetProyectos integrado.

Para este tipo de pasarela, vamos a contar con una arquitectura de red centralizada. En nuestro caso particular vamos a utilizar un PC de sobremesa para acceder al software del curso, que centralice el control de la vivienda. Dependiendo de las necesidades de la organización de nuestra red centralizada utilizaremos una conexión física de tipo topología en estrella.

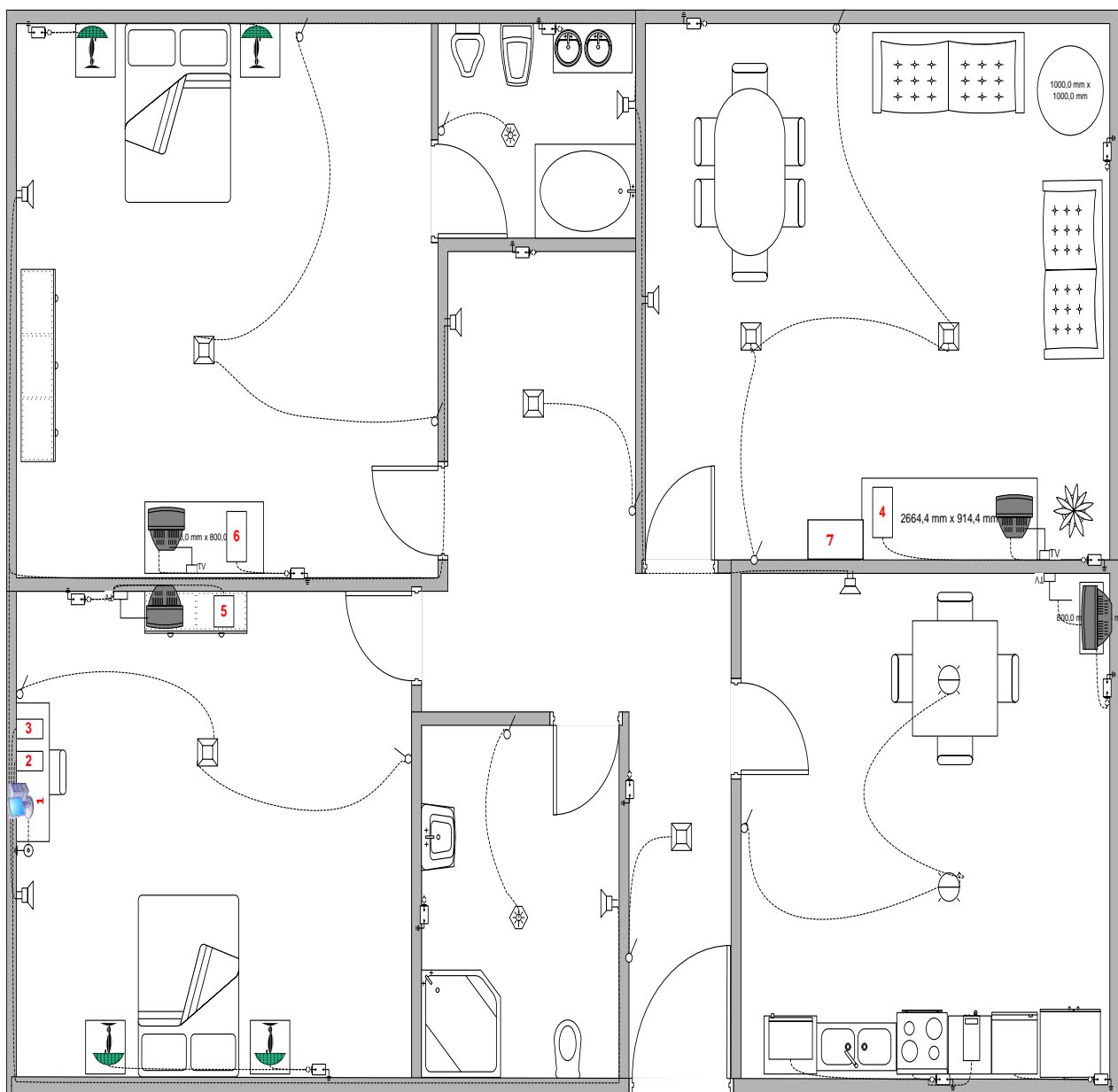
A continuación, podemos ver la instalación en el plano de la vivienda, quedando así más clara la instalación domótica y de red empleada. Por supuesto habrá que tener en cuenta que la instalación también va a cobrar relevancia en cuanto a los electrodomésticos utilizados, dónde cabe destacar el frigorífico, el reproductor musical conectado al hilo musical y el televisor.

Ni que decir tiene que las posibilidades de instalación de la red son múltiples, sin variar el resultado final. Las principales variantes serían en los materiales utilizados lo que supondría una variación en el presupuesto y también variación en la instalación, es por esto que en función de las cualidades de la vivienda y de la economía podría interesar más una u otra.

Nosotros nos decantamos por esta salida, ya que pensamos que adaptar nuestra vivienda a las características domóticas, podría suponer que el coste de tirar cable por la vivienda sea mayor que el gasto en adaptadores de red, quitándonos así la parte más engorrosa.

⁴⁴

http://www.casadomo.com/images/archivos/netproyectos_dossier_empresa_2007_09.pdf



LEYENDA ELEMENTOS

1. PC con sintonizador de TV y Media Center preinstalado con software del curso, UPnP, software de control X-10 y adaptador de red.
2. Pasarela residencial LIBERTUS.
3. Modem.
- 4, 5 y 6. Dispositivo Media Center Extender, por ejemplo: Play Station 3.
7. Equipo de música, al que se conectan los altavoces del hilo musical.

Al PC irá conectado: Pasarela LIBERTUS, Modem y enrutador, Hilo musical y el programador PC.

LEYENDA ELECTRICIDAD

- Altavoces del hilo musical.
- Base de enchufe 10/16 A.
- Interruptor unipolar sencillo.
- Conjunto toma de red RJ-45 y toma de tlf.
- Toma de TV-Fm.
- Punto de luz de techo

26. Plano de configuración eléctrica y de elementos de la vivienda

3.3.2 Arquitectura de la simulación.

En este apartado vamos a hablar de los dispositivos programados, sus características, las clases implementadas, etc.

Lo primero que vamos a explicar son los dispositivos que utilizamos en el proyecto y las funciones de cada uno de ellos para el curso de idiomas a través de la domótica, y a su vez junto con las clases que hemos implementado para simular el entorno de los dispositivos con arquitectura UPnP y con el software del curso. En dicha simulación, el software del curso somos nosotros mismos para ver así las posibilidades que ofrecen los dispositivos en dicho entorno.

TELEVISOR.

En nuestro proyecto el televisor va a ser el dispositivo que más posibilidades nos aporte junto con el ordenador. Su carácter audiovisual permite desarrollar el curso en todos sus ámbitos.

Las funciones que vamos a crear para nuestro proyecto y que va a ofrecer el televisor son:

- **SetPower.** Sirve para encender (valor a 1) y apagar (valor a 0) el televisor.
- **GetPower.** Ayuda al software del curso a saber si el televisor está o no encendido.
- **SetLenguaje.** Nos permite seleccionar el idioma que queremos que emplee el televisor y los mensajes que hemos programado que se manden al usuario para un fácil control del dispositivo.
- **GetLenguaje.** Ayuda al software del curso a saber el idioma que utiliza en cada momento el televisor, es decir, si el curso está activado.
- **GetChannel.** Ofrece la posibilidad de indicar el canal que se está viendo en cada momento, si el software lo requiere.
- **SetChannel.** Permite cambiar al canal que el software (en la simulación nosotros mismos) indique. Si seleccionas el mismo canal que en el que te encuentras el dispositivo te informa de ello.
- **GetProgram.** Siempre que se requiera, es decir, que lo necesite el software, se le dará información del programa que se está viendo en ese momento, acompañado de 5 características asociadas al programa:
 - Si Dual.
 - Si posibilidad de subtítulos.
 - Si Película/Serie/Noticias/Concurso/Documental.
 - Género de la Película o Serie. Si no este campo no será dado.
 - Edad recomendada.
- **GetProgramation.** Si el software lo necesita, el televisor le pasará la lista de programas, en una franja horaria, indicando las cuatro características antes comentadas de cada programa. Como es evidente en nuestra simulación sólo mostramos un pequeño ejemplo.
- **GetTime.** El televisor también puede ofrecer el tiempo que resta al

- programa que se está viendo en cada momento.
- **GetNext.** También informará del siguiente programa que se puede visualizar en esa misma cadena.
- **GetEnd.** Activar temporizador de apagado, realmente éste se sirve de GetTime para saber cuanto queda del programa, pero es éste el que dice cuando finaliza.

Estas funciones nos van a ser de gran ayuda para el software del curso en nuestro entorno domótico, puesto que gracias a UPnP que nos ayuda a la detección y centralización del manejo de dispositivos, podemos hacer que las funciones que aporte en este caso el televisor sean detectadas por nuestro software y pueda interactuar con ellas gracias a UPnP.

La primera función, de **encendido y apagado**, nos va a servir para cuando el usuario por ejemplo esté escuchando una lista de vocabulario o unas frases hechas a través del hilo musical y quiera apoyarse en una imagen, para que el alumno pueda aprender cómo se escriben dichas palabras. Para ello, el software detectará la necesidad de la interacción del televisor y mandará la orden de que se encienda junto con el canal adecuado para la entrada de las imágenes del curso, llegándole así la imagen de dichas palabras, para lo cual se servirá de otras funciones que veremos a continuación.

Para la función de apagado podemos usar el mismo ejemplo, y es que si el software detecta que el televisor ya no es necesario y se puede seguir sólo con el audio, enviará la orden de apagado del televisor.

Si por el contrario el televisor no se enciende por una orden del software, si no que es el usuario el que lo enciende, el software detectará que el televisor se ha encendido pudiendo hacer uso de las funciones que ofrece para desarrollar la siguiente tarea pendiente en el software del curso.

Una de las funciones que el televisor ofrece es la de **indicar al software el programa que está reproduciendo y el canal**, así, el software cuando detecta que se ha encendido el televisor lanza un timer y si durante 10 minutos no ha llegado ningún **aviso de cambio de canal** (que es otra de las funciones que ofrece el televisor), el software preguntará por el programa que se está viendo y lo almacenará en función del día de la semana y la hora. Siempre almacenará lo último que se ha visto para ese día de la semana y esa hora, por eso aunque exista información previa para ese momento igualmente se sobrescribirá. Si se lanza el timer y antes de que se cumplan los 10 minutos se cambia de canal, se vuelve a lanzar otro timer para el programa que se está viendo en el nuevo canal y se trabaja de la misma manera. Para tener un control de actualización de los programas que se van viendo, mientras el televisor está encendido, el software si ha almacenado la información de un programa para un día de la semana y una hora determinada, lanzará un nuevo timer de 60 minutos, para chequear si el programa que se estaba viendo hubiese finalizado y por tanto el alumno estuviese viendo un nuevo programa. Al igual que antes, si durante el transcurso de este nuevo timer, se detecta un cambio de canal, se cancelará este proceso y se volverá al timer de los 10 minutos.

El software analizará diariamente la programación del día en la televisión y verá si hay alguna programación interesante para el alumno en función de sus gustos, edad, nivel y

temario que se esté dando. Para poder acceder a dicha programación, el televisor cuenta con la guía electrónica de programas (EPG), gracias a la cual permite el acceso del software a **la programación diaria acompañada de las cinco características** que éste necesita analizar para ver si dicho programa puede resultar interesante para el aprendizaje del alumno (también podría conseguir dicha información gracias al teletexto del televisor o incluso a través de Internet), las características de las que hablamos son:

- La dualidad, que es quizás la característica más importante, ya que si el programa no se puede ver en dual, lo descartamos directamente.
- Los subtítulos. En función del nivel que tenga el alumno del curso, los subtítulos pueden ser determinantes para descartar un programa, ya que si el alumno no tiene ni idea de inglés y está en el nivel más bajo, los subtítulos deberían ser indispensables.
- En función del gusto del alumno, sabremos qué prefiere ver en inglés en la Tele, si películas, series, noticias, concursos o documentales, por lo que el software sólo elegirá entre los programas que sean de sus preferencias, hasta dos características a elegir por el alumno.
- Si sus preferencias son las películas o las series, además tendrá que aportar un dato más en su perfil e indicar el género preferido, sirviendo al software para poder descartar de entre todas las ofrecidas.
- Además, se indicará la edad recomendada para cada programa.

Con toda esta información y demás características que el alumno refleja en su perfil, como son sus gustos, sus horarios, su nivel... se podrán obtener diferentes programas que podrían interesar al alumno en diferentes horas, y si en lo almacenado como visto en función del día de la semana y la hora, no existe todavía ningún programa, quedará relleno con esta función.

Estos campos almacenados se irán actualizando diariamente en función de lo que escoja el usuario y a través del control por medio de los timers, pero nunca se actualizarán a través de las elecciones del software. Sólo se almacenarán estas elecciones si, como hemos explicado, el campo para un determinado día y una hora está vacío.

Otra función que ofrece el televisor es la posibilidad de **informar del siguiente programa** que hay en esa cadena o la **duración del programa que se está emitiendo**, pudiendo así decidir el software si el próximo programa le puede interesar al alumno o por el contrario ofrecerle el más aconsejado una vez finalizado el que estaba viendo, también puede mandarle la petición de cambio de canal para poder ver el contenido que le toque al alumno en el curso según indique el software.

Si el curso considera que el próximo programa no es de utilidad para el aprendizaje del alumno, y el software detecta que según el orden de tareas programadas para el usuario se acerca a una hora próxima a la comida o a la cena, el software puede programar que se apague el televisor cuando finalice el programa que estaba viendo el usuario y mandar una receta al frigorífico, por lo que otra funcionalidad que queda definida en el televisor será la **programación de apagado** de éste al finalizar el programa que se está

viendo.

REPRODUCTOR E HILO MUSICAL.

Este dispositivo es el más útil para el entorno domótico puesto que con él, podemos hacer otras tareas de la casa mientras aprendemos, ya que no necesita una dedicación completa por parte de los sentidos. Por otra parte, este dispositivo nos limita el aprendizaje, ya que sólo nos ayuda a aprender la pronunciación sin dejarnos ver la escritura. Pero uno de los principios de nuestro curso es que no hay mejor manera que la inmersión en el lenguaje para aprender, pese a no entenderlo o no saber perfectamente cómo se escribe, y una vez aprendido, estudiar la escritura es más sencillo.

Las funciones que el dispositivo va a tener para nuestro proyecto son:

- **SetPower.** Sirve para encender (valor a 1) y apagar (valor a 0) el reproductor musical.
- **GetPower.** Ayuda al software del curso a saber si el reproductor musical está o no encendido.
- **SetLenguaje.** Nos permite seleccionar el idioma que queremos que emplee el reproductor musical y los mensajes que hemos programado que se manden al usuario para un fácil control del dispositivo.
- **GetLenguaje.** Ayuda al software del curso a saber el idioma que utiliza en cada momento el reproductor musical, es decir, si el curso está activado.
- **GetFrecuency.** Mandarle al software la emisora que está emitiendo siempre que éste la pida.
- **SetFrecuency.** Cambiar a la emisora que el software indique.
- **GetTime.** Te indica el tiempo que lleva encendido el reproductor musical.
- **GetEnd.** Te dice cuanto queda para que se apague el hilo musical, establecido con la función SetEnd.
- **SetEnd.** Activar el temporizador de apagado, es decir, establece el tiempo para apagar el hilo musical.

La función de **encendido y apagado** nos va a valer para el curso de la misma manera que con el Televisor: el software mandará la opción de encender o apagar el reproductor cuando lo considere oportuno. Si no queremos que el curso interactúe por nosotros en los electrodomésticos de la vivienda en algún caso, es tan sencillo como desactivar temporalmente el curso, es decir, **establecer el idioma**, es como mantenerlo en “stand-by” y se puede hacer desde el PC, que es dónde está instalado el software.

El software del curso, en un momento dado, puede considerar que necesite del hilo musical para reproducir el curso, por lo que en lugar de mandarle la frecuencia a la que debe sintonizar se le indicará el canal por el que debe recibir dicha información, de la misma manera que se le **indica la cadena a sintonizar**. Además el software puede contar con la posibilidad de **saber qué emisora se está emitiendo**, por si en un futuro el software manejase más información sobre la diferente programación de las distintas emisoras y así saber cuál le podría interesar más al alumno.

El software puede tomar la decisión de que, por ejemplo, como máximo se escuche la

radio 2 horas al día, para evitar que todo el aprendizaje sea por medio de audio, para lo cual, se encargará de preguntar **cuánto tiempo lleva encendido el hilo musical** y calcular el tiempo que resta hasta llegar al máximo tiempo permitido, y activar la **orden de apagar el reproductor al finalizar ese tiempo**, encendiendo otro dispositivo de la vivienda que cuente con aprendizaje visual que permita aprender también la ortografía.

Por si fuese necesario en un futuro, al igual que la posibilidad de informar de la emisora que se está emitiendo en ese momento, este dispositivo también es capaz de avisar al software del cambio de emisora.

FRIGORÍFICO.

Utilizaremos un frigorífico con pantalla táctil interactiva, por ejemplo GORENJE, el cual al contar con la pantalla táctil nos permite grabar y escuchar mensajes de voz, dar recetas, consejos nutricionales e información sobre la conservación de los alimentos y sobre el uso y la limpieza del frigorífico. Gracias a todas estas funciones el frigorífico puede formar una parte importante en el aprendizaje de idiomas a través del curso.

Las funciones con las que va a contar el frigorífico para que podamos interactuar con el curso a través de él son:

- **SetPower.** Sirve para encender (valor 1) y apagar (valor 0) el televisor del frigorífico.
- **GetPower.** Ayuda al software del curso a saber si el televisor está o no encendido.
- **SetLenguaje.** Nos permite seleccionar el idioma que queremos que empleen las funciones del frigorífico y los mensajes que hemos programado que se manden al usuario para un fácil control del dispositivo.
- **GetLenguaje.** Ayuda al software del curso a saber el idioma que utilizan en cada momento las aplicaciones del frigorífico.
- **GetTemperatura.** Dar la temperatura en cada sección (FREEZER, DRINKS y FOOD).
- **SetTemperatura.** Cambiar la temperatura de las zonas antes especificadas.
- **SetFood.** Para llevar el control de la comida que hay, puedes introducir el nombre de los alimentos para tener una lista de ellos.
- **RemoveFood.** Sirve para quitar de la lista los alimentos que va consumiendo el usuario.
- **GetFood.** Lista la comida que previamente hemos especificado que teníamos en la nevera y que nos servirá para una de las opciones del curso que es la de ofrecer recetas en inglés en función de los alimentos que éste contenga.
- **SetRadio.** Para encender (valor 1) o apagar (valor 0) la radio del frigorífico.
- **GetRadio.** Te dice si la radio del frigorífico está encendida o apagada.
- **GetFrequency.** Sirve para dar la emisora que se está oyendo.
- **SetFrequency.** Cambiar a la emisora que indique el software.
- **SetOpen.** Aviso de nevera abierta. Realmente sirve para establecer si abres la nevera y así marcar la alarma que podrá servir para el control del

software del curso sobre la nevera.

- **GetChannel.** Ofrece la posibilidad de indicar el canal que se está viendo en cada momento, si el software lo requiere.
- **SetChannel.** Permite cambiar al canal que el software (en la simulación nosotros mismos) indique. Si seleccionas el mismo canal que en el que te encuentras el dispositivo te informa de ello.

La decisión de **encender y apagar el frigorífico** no va a ser una de las opciones del curso, ya que en principio éste debería permanecer siempre encendido para no estropear los alimentos, es por esto que el encendido o apagado a nivel de control de dispositivos y su detección para el punto de control, va a ser posible en función del encendido o apagado de la pantalla del televisor o lo que es lo mismo del encendido o apagado de la radio o el televisor integrados en el frigorífico.

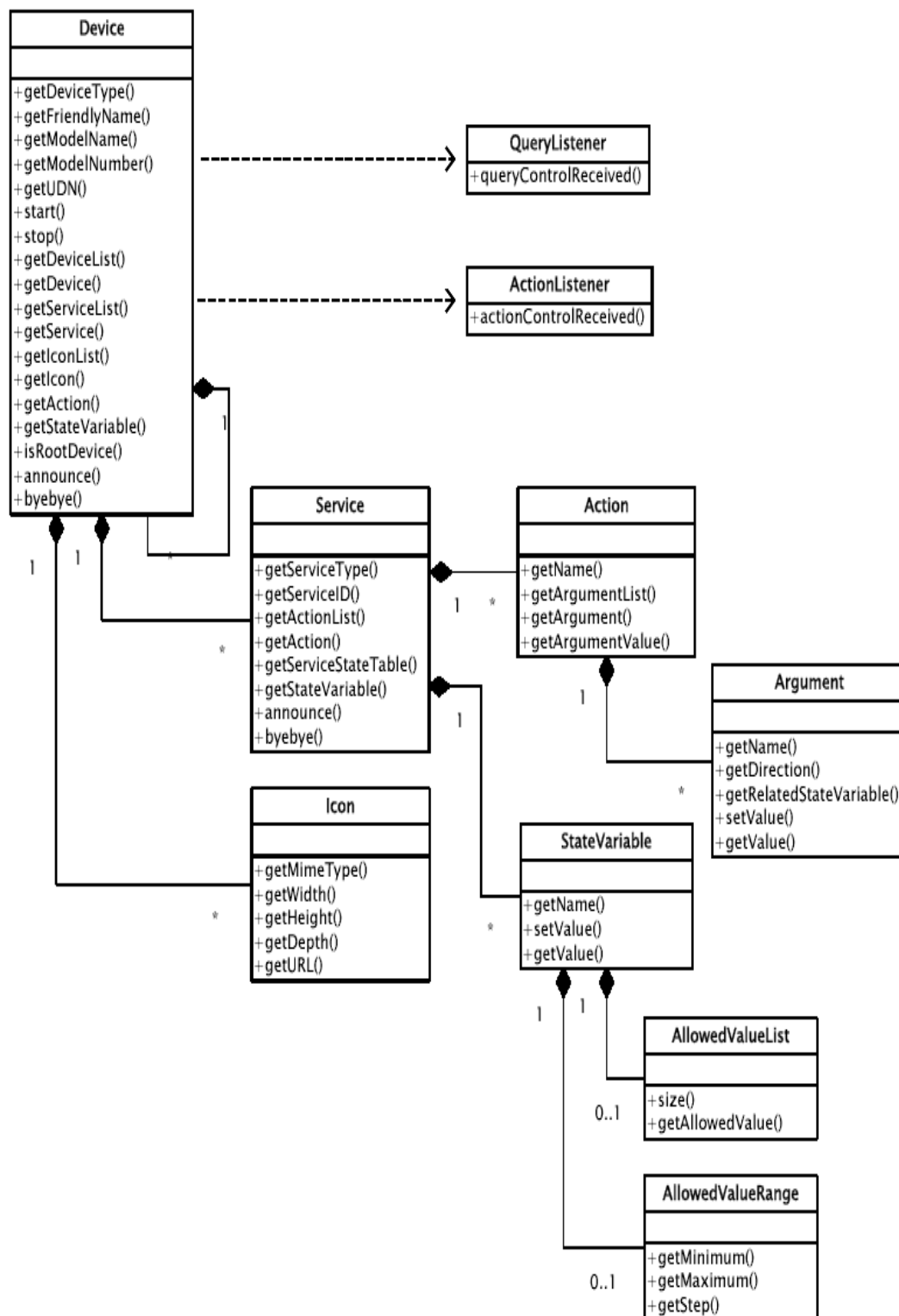
Lo mismo pasa con **el control de temperaturas**, que no va a ser una acción específica para el curso, pero que sí puede convertirse en una acción domótica, para tener total control del frigorífico de manera remota e incluso dejarlo programado, por ejemplo en estancias largas fuera de la vivienda.

Puesto que el frigorífico va a contar con radio integrada, el curso contará con acciones similares a las del reproductor de audio, como son **encender la radio, informar de la emisora que se está emitiendo, cambiar la emisora...**

Una de las funcionalidades más específicas del frigorífico, es la posibilidad de ofrecer recetas en inglés, para que el alumno pueda también aprender inglés cocinando. Para ello el usuario deberá llevar un **control sobre los productos que tiene en el frigorífico** e ir actualizando dichos productos en la pantalla del frigorífico, para que éste contenga una especie de base de datos con los productos que contiene en su interior. Gracias a este control, el software cuando le llegue el **aviso de que la nevera se ha abierto**, pedirá al frigorífico que le mande la lista de productos que contiene, y el software en función de los productos que contenga la lista ofrecerá una receta en inglés, que se podrá ver desde la pantalla táctil del frigorífico.

Todas estas funciones quedan integradas en nuestro proyecto dentro de una serie de clases dedicadas al reconocimiento de dispositivos a través de UPnP del que nos hemos valido para hacer una pequeña simulación de lo que podría ser el manejo de los electrodomésticos en nuestra vivienda con el curso integrado.

Una vista general de las funciones de las que nos hemos valido para nuestra simulación se puede ver con más claridad gracias al siguiente diagrama de estructuras dedicado a las clases de Cyberlink, estas funciones se encargan de crear un dispositivo UPnP. Podemos observar como los dispositivos tienen una serie de servicios y dispositivos incorporados, y los servicios a su vez tienen acciones y variables de estado.

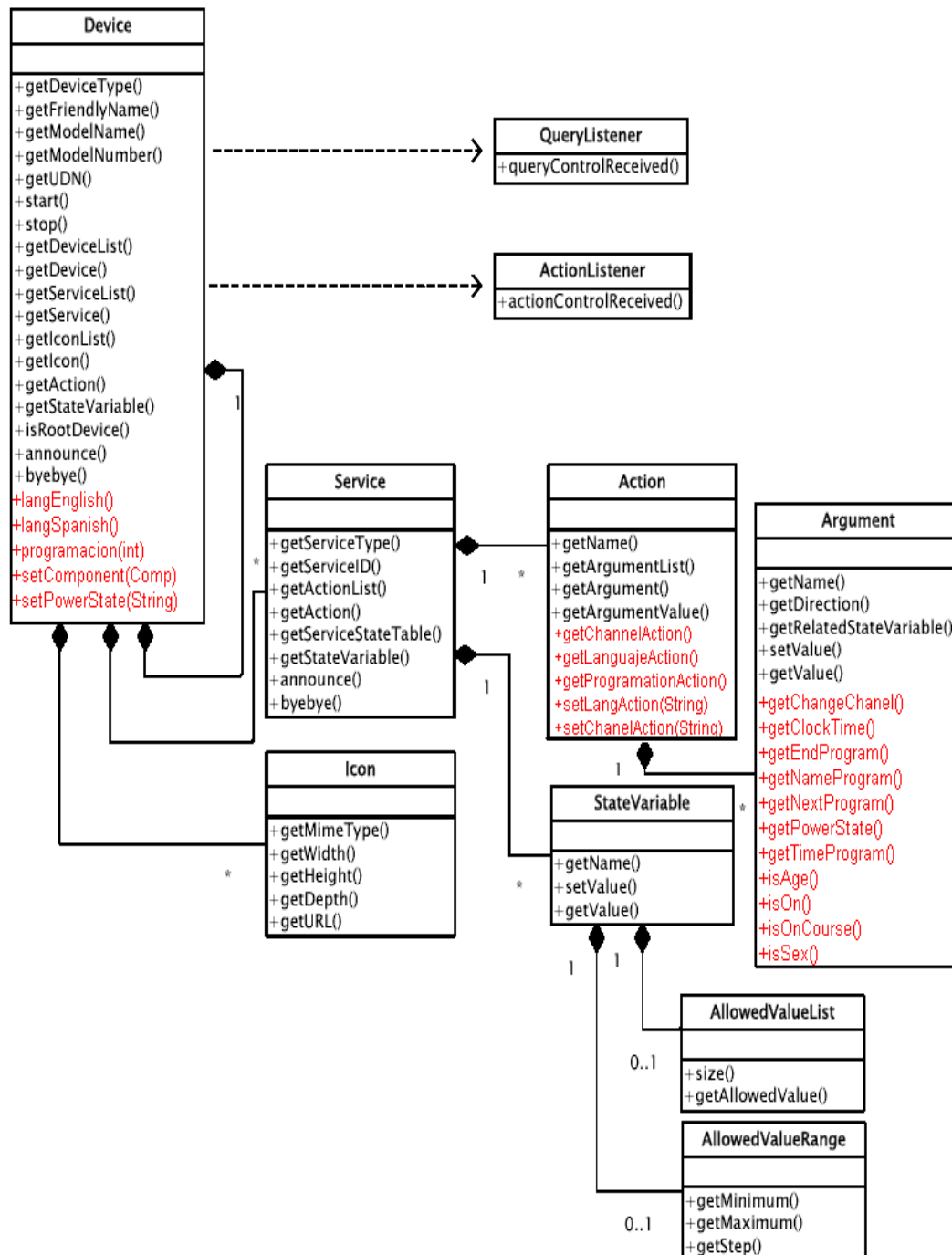


27. Vista general de las clases. (Extraído de la web⁴⁵)

⁴⁵

<http://www.cybergarage.org/cgi-bin/twiki/view/Main/CyberLinkForJava>

Por ejemplo en el caso del televisor, hemos incluido nuevos métodos tanto de acción como de argumento e incluso propias del dispositivo, tal y como podemos ver a continuación:



28. Vista general de las clases del TV.

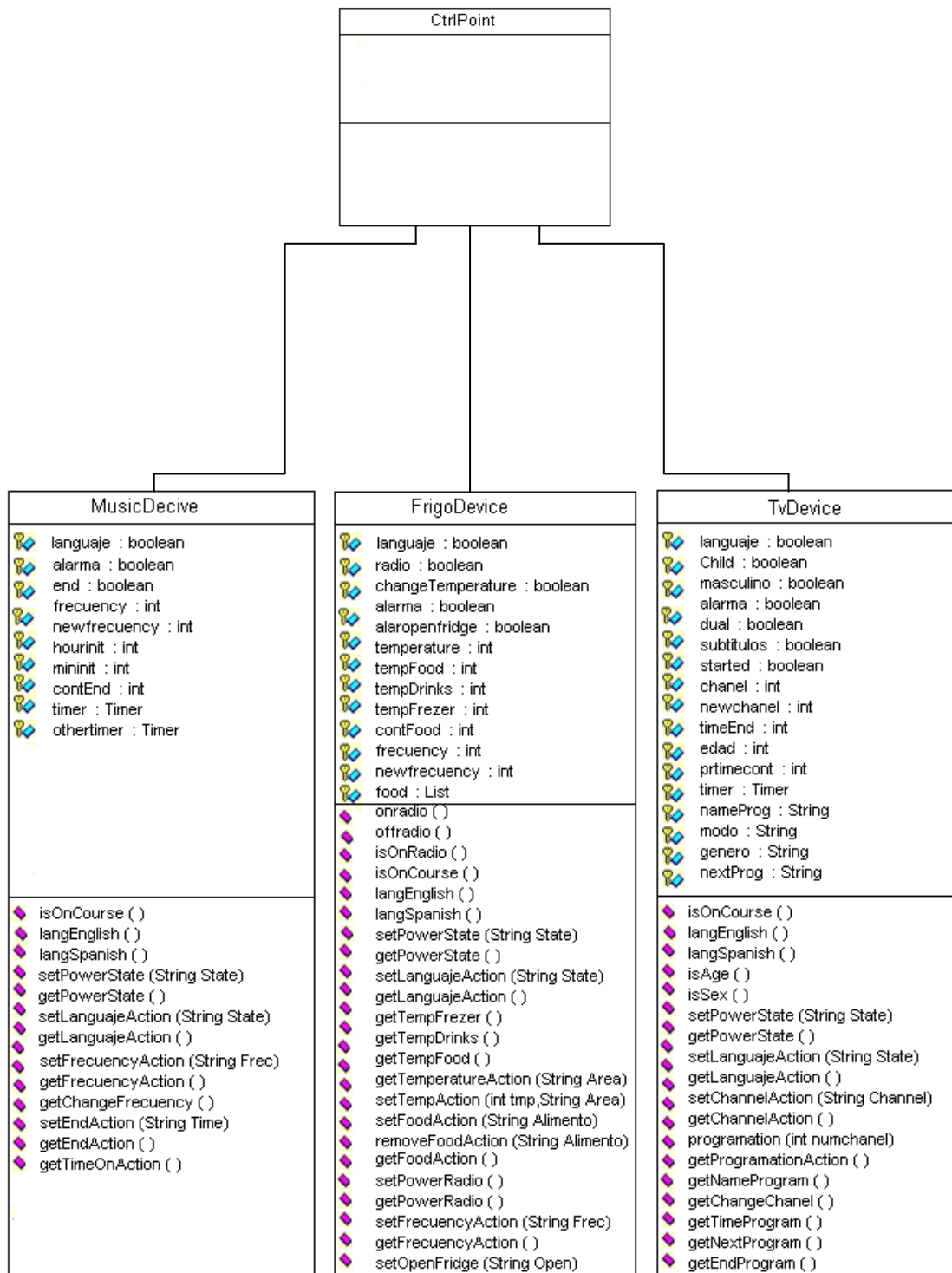
Al igual que hemos hecho antes con el software del curso, utilizamos un diagrama UML para entender mejor las funciones de los dispositivos en un entorno UPnP creadas por nosotros para la simulación del proyecto y la interacción de éstas con el curso.

Nosotros debemos tener en cuenta, como acabamos de ver en las páginas anteriores, que nuestra implementación para la simulación no parte de cero, sino que cuenta con una base bastante importante sobre la interacción de dispositivos con un punto de control en un entorno UPnP (Cyberlink), siendo en nuestro caso el punto de control el ordenador central con el software del curso.

Además los dispositivos principales para el desarrollo del curso van a ser tres (televisor, hilo musical y frigorífico) junto con el ordenador principal. Para este ordenador principal nos basamos en lo ya implementado por Cyberlink para el punto de control, mientras que para el televisor añadimos nuevos métodos y creamos dos dispositivos nuevos, ya que Cyberlink no cuenta con ellos, que son el frigorífico y el hilo musical.

Teniendo esto en cuenta el siguiente diagrama UML se centra únicamente en los métodos creados por nosotros para la simulación del curso, sin representación de los métodos que hemos utilizado de base de Cyberlink.

Todos estos métodos que representamos en el diagrama y que hemos contado previamente su funcionamiento, son los métodos que hemos creado para la prueba de concepto que hemos desarrollado en el proyecto y son cada una de las funciones que ofrecen los dispositivos. Estos métodos aportan la información necesaria al punto de control para que el software del curso pueda utilizarlo para su funcionamiento.



29. Diagrama UML de clases.

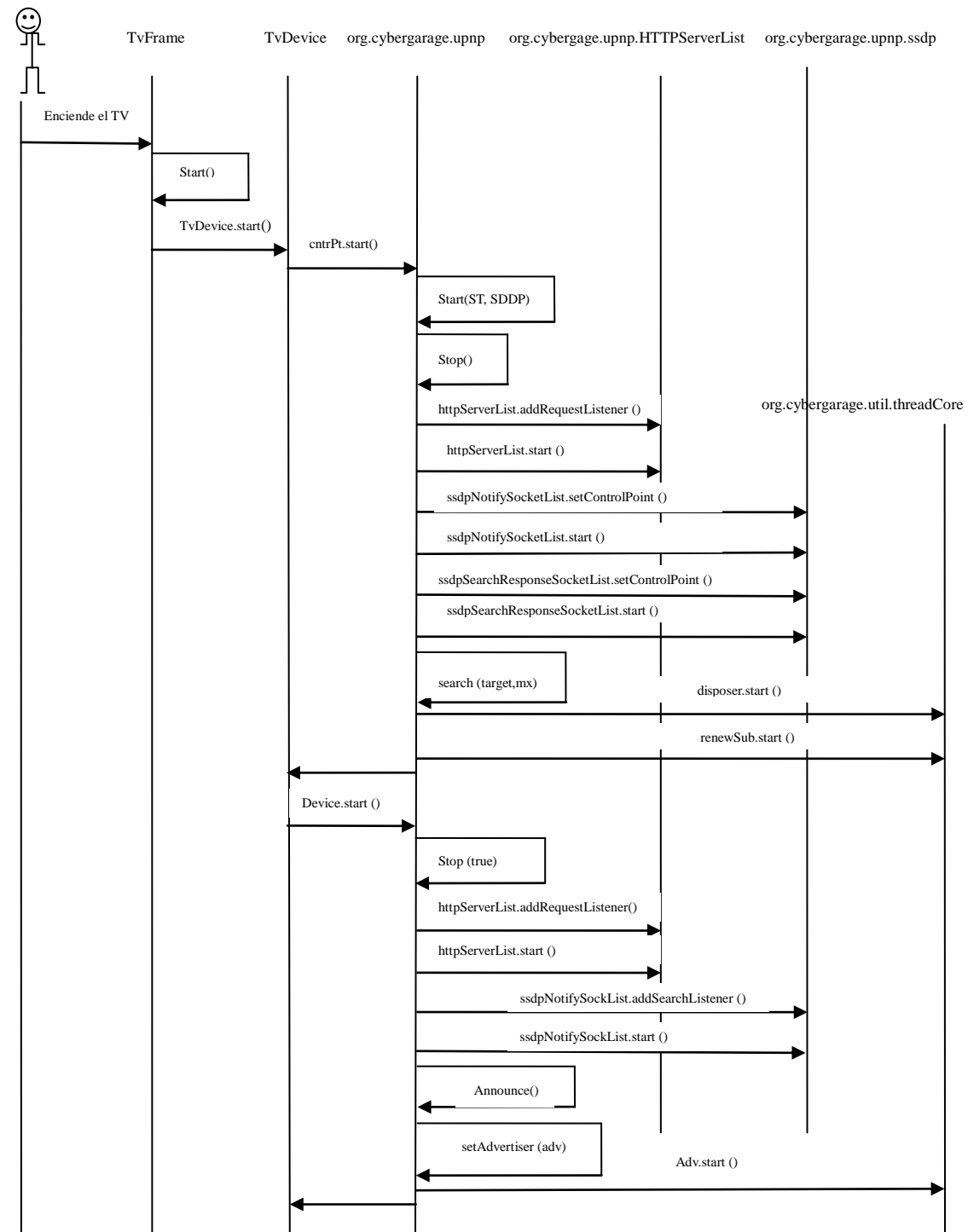
Por supuesto estas funciones necesitan de las funciones básicas desarrolladas por Cyberlink tal y como ya hemos contado, es por esto que para entender mejor la aplicación simulada, vamos a ver el proceso de las acciones principales llevadas a cabo por Cyberlink para el descubrimiento de los dispositivos y sus funciones.

Los ejemplos constan de un proceso desde el momento en que el punto de control descubre el dispositivo encendido hasta que desaparece del punto de control, para

entender mejor todo este proceso interno en el código vamos a representarlo mediante diagramas de secuencia.

Caso de uso 1: Descubrimiento del dispositivo gracias a UPnP.

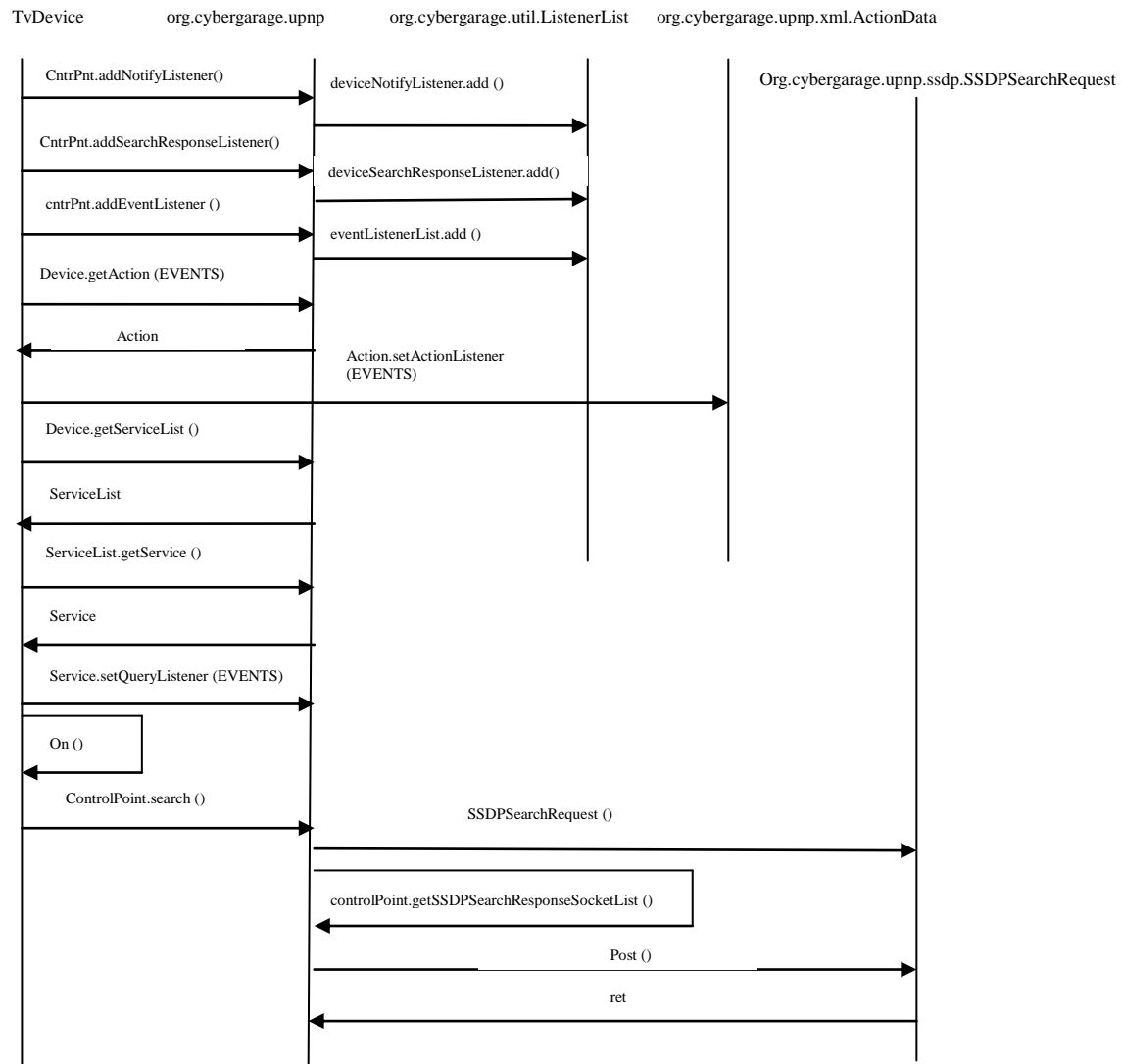
Un protocolo muy importante utilizado para el descubrimiento de dispositivos es el SSDP, que es el protocolo de descubrimiento de servicios, un punto de control UPnP manda un mensaje a todos los dispositivos de la red por el mismo canal y si alguno de ellos ofrece el servicio contesta con un mensaje HTTP. En este ejemplo vamos a centrarnos en el dispositivo televisor.



Podemos ver como el televisor una vez encendido manda una señal de iniciación al servidor de listas HTTP, el cuál permanece a la escucha, notificando al protocolo SSDP la acción de iniciación del proceso de encendido del televisor.

Caso de uso 2: Suscripción del punto de control a los eventos.

El punto de control puede subscribirse a algunos eventos del dispositivo. No es necesario gestionar los mensajes de subscripción desde el punto de control, ya que el dispositivo maneja los mensajes de subscripción de forma automática.



Una vez descubierto el dispositivo, en este caso el televisor, se suscribe a los eventos o funciones del propio dispositivo, en este caso estos eventos son los creados por nosotros en la aplicación: GetPower, SetPower, SetLenguaje, GetLenguaje, SetChannel, GetChannel, GetProgram, GetPogramation, GetTime, GetNext y GetEnd.

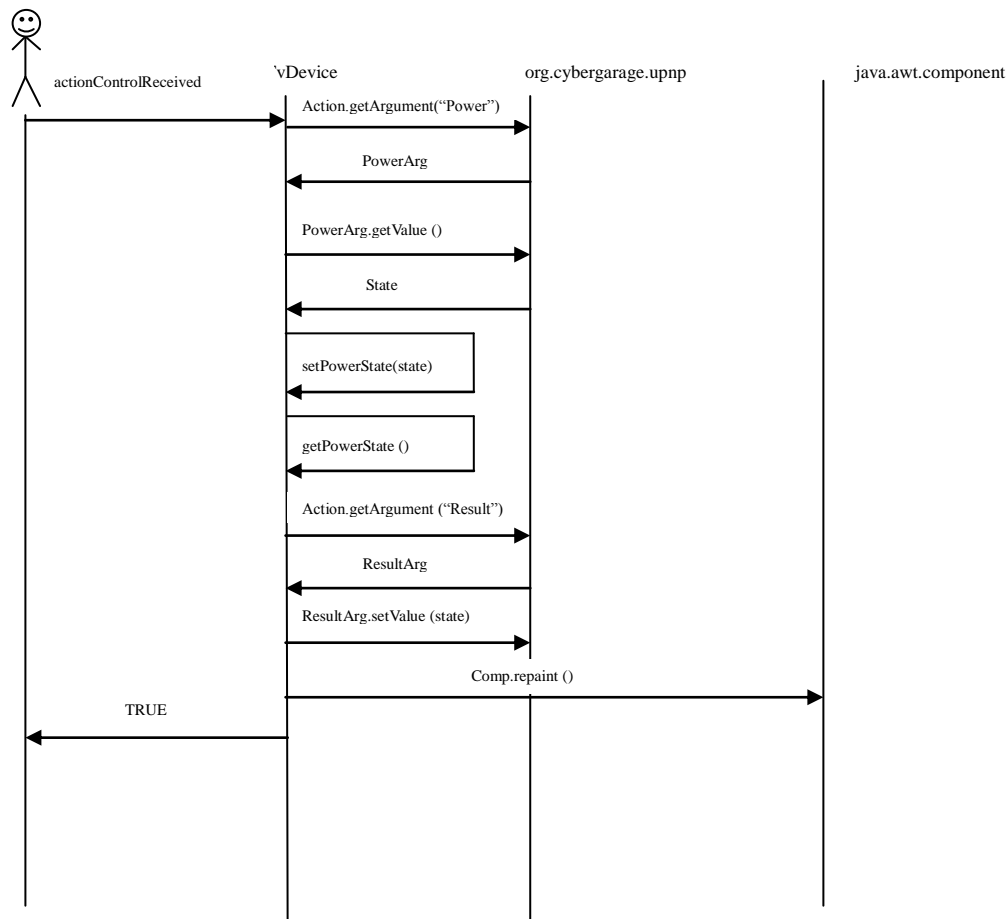
Todas estas funciones o eventos ya quedan explicadas previamente y ofrecen información importante para poder desarrollar el curso.

Caso de uso 3: Detección de eventos desde el punto de control.

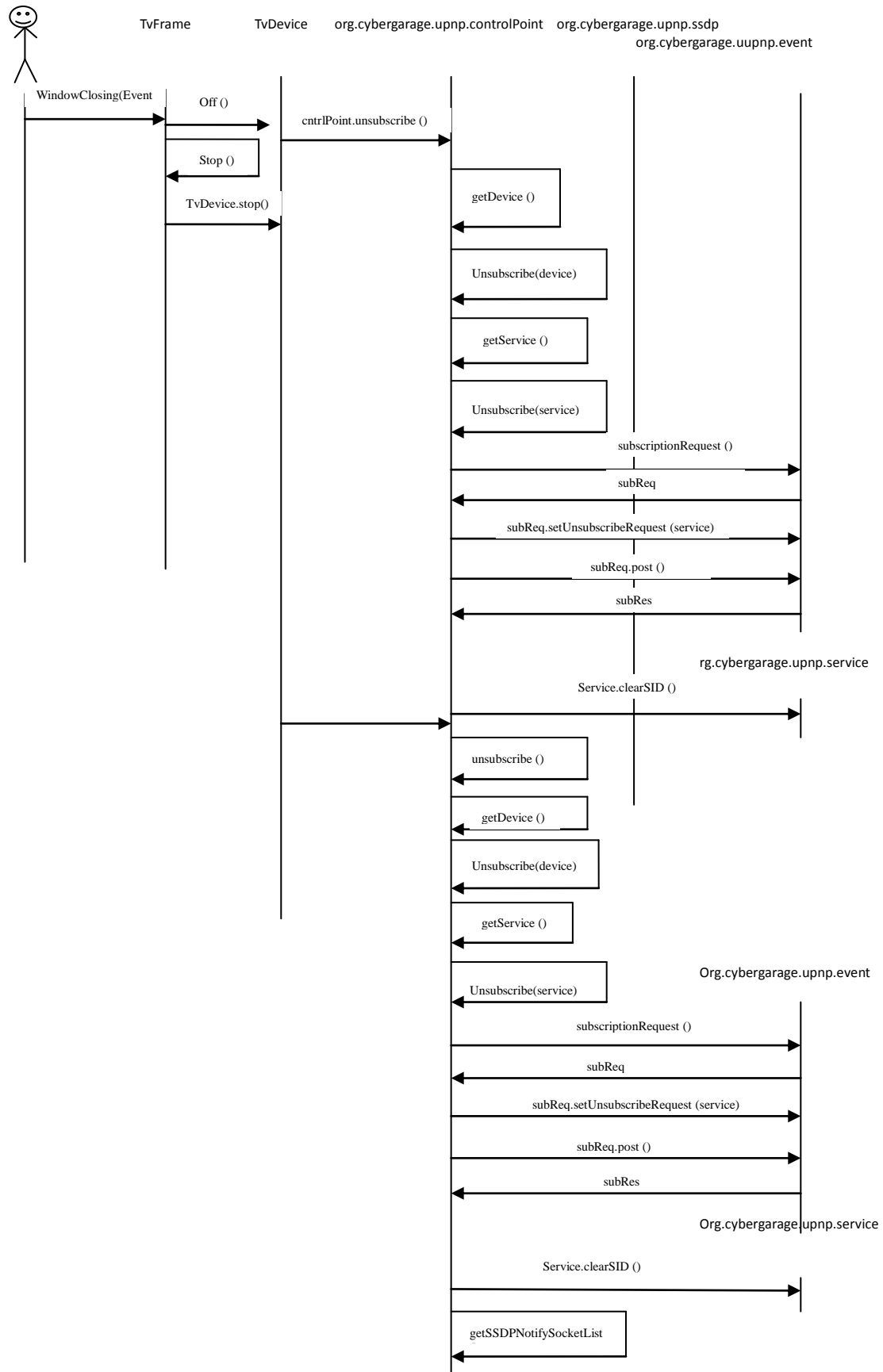
Para recibir una acción de control de eventos desde el punto de control, los dispositivos necesitan implementar el interfaz ActionListener. El Listener tiene que implementar un `actionControlReceived ()` que tiene la acción y una lista de parámetros de argumento. Así estableces el argumento para cada una de las funciones o eventos de cada dispositivo, definiendo y controlando así la acción sobre cada uno de ellos.

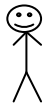
Los argumentos de entrada tienen los valores pasados desde el punto de control y establecen las respuestas en los argumentos de salida, devuelven `TRUE` si la petición es válida o `FALSE` si es inválida.

La respuesta del `UPnPError` es devuelta al punto de control automáticamente cuando el valor devuelto es `FALSE` o el dispositivo no tiene el interfaz.



Caso de uso 4: Apagado total del dispositivo.



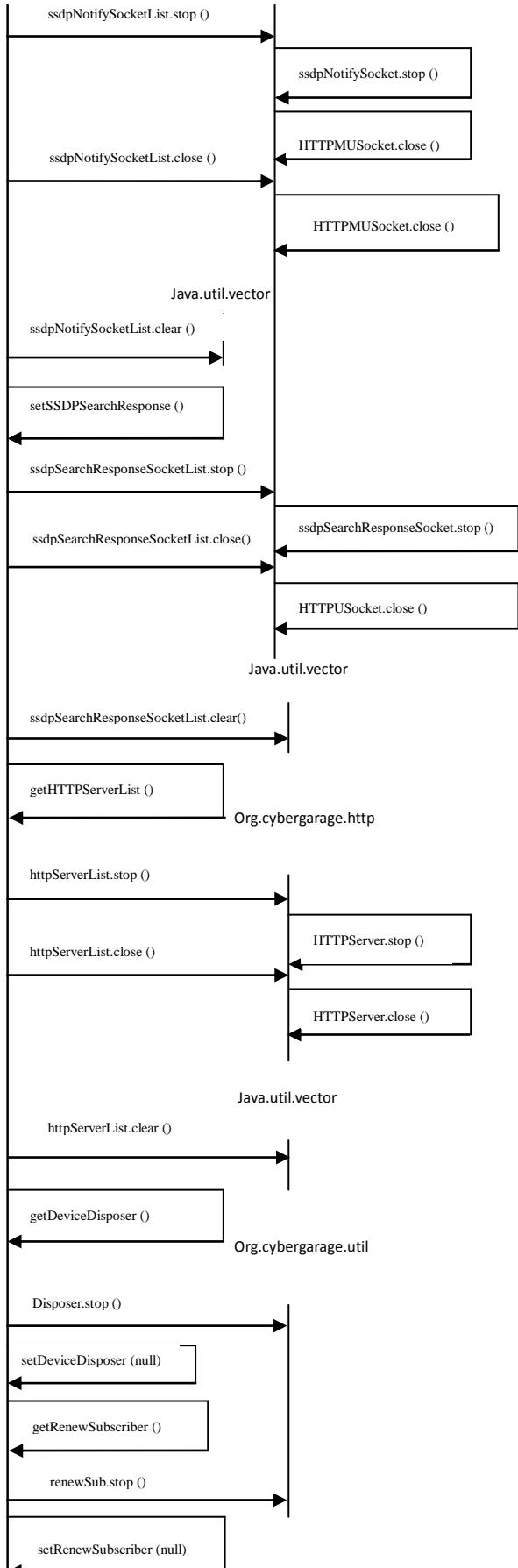


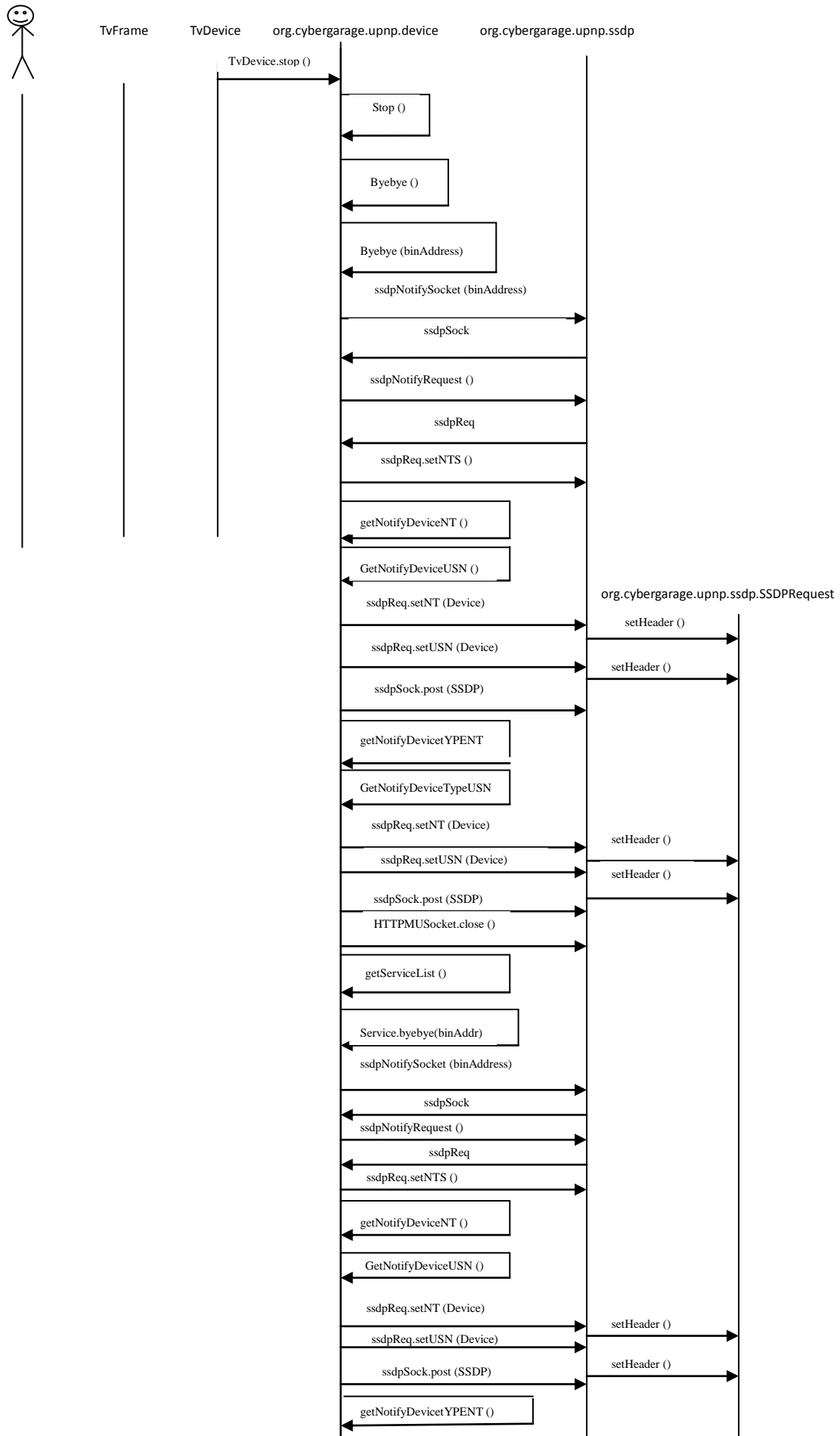
TvFrame

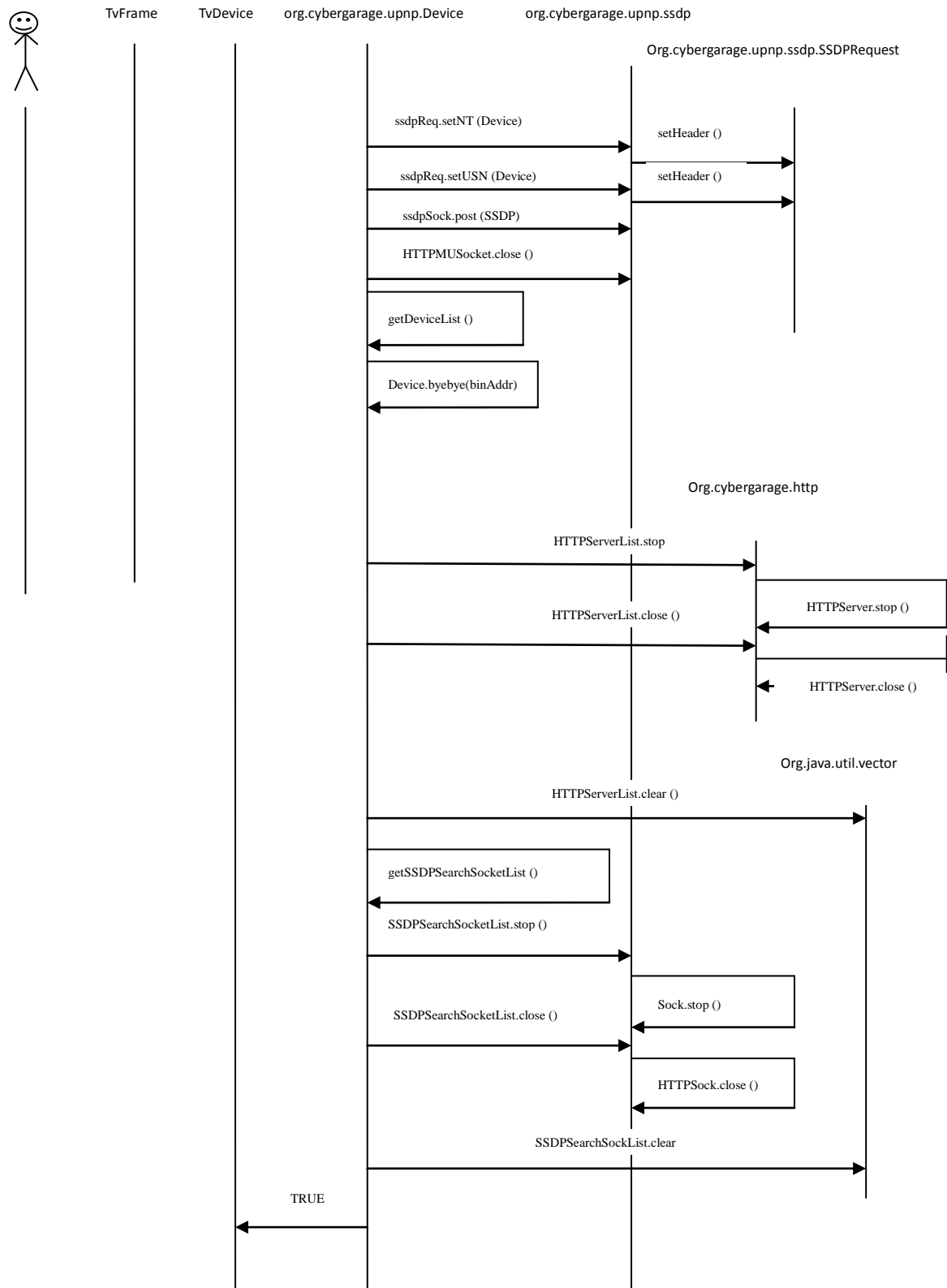
TvDevice

org.cybergarage.upnp.controlPoint

org.cybergarage.upnp.ssdp







Este es el proceso inverso al del encendido del dispositivo por lo que lo primero que ocurre en este proceso es el envío de la señal de apagado del dispositivo junto con la desuscripción del punto de control y de los eventos.
Se notifica que se ha apagado el dispositivo al protocolo SSDP al igual que se manda la señal de finalización al servidor de listas HTTP.

3.4 METODOLOGÍA EMPLEADA.

La realización de este proyecto se ha llevado a cabo conforme al siguiente plan de trabajo:

- **Lluvia de ideas.** Múltiples propuestas de ideas pensadas sin previo estudio que certifique su viabilidad.

El tiempo que nos ha llevado esta fase no ha sido demasiado importante aproximadamente unas tres semanas. Se podría haber hecho en menos tiempo, pero al ser la primera toma de contacto con el proyecto se alargó el tiempo.

- **Estudio de las bases del proyecto.** Diversas reuniones para la selección de las características principales para el desarrollo del proyecto de entre la gran variedad de ideas propuestas en el plan anterior.

En esta fase sólo empleamos una semana, puesto que esta primera decisión de las características principales, fueron más una estimación para tener una idea de por dónde empezar a afrontar el proyecto, pero la decisión definitiva de dichas características se toma en fases posteriores una vez adquiridos los conocimientos necesarios.

- **Revisión documental.** El objetivo de esta fase, fue la obtención de información sobre la domótica a través de revisiones bibliográficas y documentos en la web (características, componentes, dispositivos...). También fue necesaria documentación sobre el aprendizaje de un idioma mediante las tecnologías de la información y la comunicación (multimedia educativa, ejemplos...).

Esta fase requiere principalmente de tiempo de lectura y formación de los conocimientos necesarios para nuestro proyecto, es por esto que el tiempo empleado es considerable, puesto que va a ser la base para poder llevarlo a cabo, dos meses aproximadamente.

- **Estudio de campo.** En base a los conocimientos obtenidos en las fases anteriores se obtienen conclusiones sobre las tecnologías más convenientes para nuestro proyecto, como es el caso de UPnP. Asimismo, se recogió información y experiencias en otros proyectos domóticos para el uso de dicha tecnología, obteniendo las limitaciones que se nos podrían plantear en el proyecto sobre nuestras ideas principales seleccionando en esta fase las ideas definitivamente válidas e interesantes a desarrollar.

Una de las fases más importantes del proyecto y por tanto en una de las que más tiempo hemos invertido, tres meses, puesto que es la fase que se dedica a investigar la viabilidad de las características previamente pensadas una vez adquiridos los conocimientos necesarios, siendo la fase dónde definitivamente van a quedar fijadas dichas características.

- **Diseño del software.** En esta fase se desarrolla el cerebro de nuestro proyecto, especificando cada una de las funcionalidades a implementar para que el curso quede perfectamente integrado en la vida diaria del alumno. El desarrollo de

estas funcionalidades no es otra cosa que detallar las características elegidas en el plan anterior.

El tiempo empleado para el desarrollo del software ha sido aproximadamente de dos meses, puesto que en esta fase tenemos que dejar detallado todos los posibles procesos que se puedan dar en el curso.

- **Diseño del curso.** El procedimiento de análisis utilizado para el estudio de los principios del curso lo hemos basado en las características de enseñanza a través de materiales multimedia, con la peculiaridad de que los materiales creados para el curso contarán con el principio del método de inmersión en el idioma a aprender.

El desarrollo del curso es más sencillo puesto que se plantea la idea general del curso y las diferencias dependiendo del dispositivo a utilizar para su reproducción, es por esto por lo que el tiempo empleado en esta fase es únicamente de un mes.

- **Elaboración de los planos.** Finalmente dejamos detallada la instalación física del proyecto en la vivienda, puesto que el curso se va a dar mediante la domótica, dejando preparado a modo de ejemplo los planos de un hogar con el proyecto instalado. Por supuesto, especificamos cada uno de los elementos necesarios que figuran en los planos y el por qué de su uso.

Es la otra fase importante en el proyecto, ya que una vez pensada la viabilidad de cada una de las funciones que queremos desarrollar en nuestro proyecto, lo siguiente es especificar cómo hacerlo, es decir, detallar el entorno que empleamos y las necesidades de cada componente. El tiempo aproximado en esta fase es de tres meses.

- **Desarrollo de la prueba de concepto.** Es la última fase del proyecto en la que implementamos una pequeña simulación, sin llegar a ser un prototipo, de la interfaz entre los dispositivos domóticos y el curso desarrollado que quedará instalado a modo de software en el ordenador principal de la vivienda. Dicha prueba de concepto nos servirá para cerciorarnos del correcto uso de las funciones de los dispositivos para el aprendizaje del curso.

La prueba de concepto no ha supuesto una gran dificultad, gracias a que hemos partido de un ejemplo con dispositivos que utilizan la arquitectura UPnP, por tanto la implementación de los nuevos dispositivos que necesitamos en nuestro proyecto y las nuevas funciones que ofrecerán éstos nos lleva en torno a un mes.

Finalmente podemos ver que las fases más importantes y que, por tanto, más tiempo nos ha llevado su desarrollo han sido las fases de estudio de campo y elaboración de los planos, ya que son las fases en las que han quedado definidos tanto los puntos lógicos como físicos del proyecto, es decir, durante el estudio de campo hemos tenido que decidir la estructura lógica del proyecto para que ésta fuese de total viabilidad y durante la elaboración de los planos hemos tenido que definir la estructura física del proyecto, es decir, el entorno en el que se va a desarrollar el curso dentro de la vivienda. La duración de nuestro proyecto ha sido de un poco más de un año.

3.5 DIFICULTADES ENCONTRADAS.

La falta de conocimientos domóticos, en un principio, dificultaron la capacidad de desarrollar ideas factibles para el desarrollo del curso. Una vez adquiridos y asumidos los conocimientos principales sobre lo necesario para el desarrollo del curso de una manera factible empezaron a surgir ideas más específicas y con posibilidades de llevarse a cabo.

Una de las dificultades más complicadas encontradas en este proyecto fue el planteamiento de la obtención de los materiales del curso, puesto que en un principio se planteó la idea de conectarse al curso a través de Internet y que por tanto todos los materiales se obtuvieran de Internet también, facilitando el curso los links adecuados para la descarga de música o películas, pero seguíamos teniendo la necesidad de almacenar de alguna manera un poco más dinámica dicho material, a la par que poder almacenar la teoría y ejercicios del curso, además de los problemas de licencias que podríamos encontrarnos si lo hubiésemos hecho de esta manera. Fue por todo esto por lo que finalmente se pensó que lo mejor era contar con una especie de base de datos remota a la que pudiesen acceder cada uno de los usuarios, e instalarnos únicamente en nuestro PC principal de la vivienda el software que se encargaría de seleccionar en cada caso el material adecuado de dicha base de datos en función de las características de cada usuario.

Otra pequeña dificultad con la que nos hemos encontrado son las posibilidades de los dispositivos, en primer lugar debido a que no todos los dispositivos ofrecen las mismas posibilidades y podemos dejar el proyecto totalmente cerrado para unos dispositivos específicos, pero en la realidad si fuésemos un posible usuario que quiere comprar el proyecto nos gustaría no tener que cambiar todos los dispositivos de la vivienda si no hubiese dado con los especificados, es por esto que finalmente se ha decidido dar unas posibilidades más generales teniendo en cuenta las funciones que puede ofrecer un dispositivo común sin dependencia del modelo o del fabricante.

4. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

CONCLUSIONES

Debido al elevado ritmo de vida que llevan las personas de los países desarrollados, cada vez resulta más interesante la formación a distancia, por lo que este curso de inglés puede ser la solución al aprendizaje ante un ritmo de vida bastante activo, además como ya hemos comentado, en un futuro esto podría implementarse para cualquier curso.

Además, nuestro curso no sólo es útil por ser a distancia, sino también por la facilidad que se le da al usuario para desarrollarlo y aprender sin dejar a un lado sus quehaceres cotidianos gracias a la domótica.

Es por esto que cada vez se hace más interesante que este tipo de conocimientos llegue a nuestros alumnos ofreciéndoles entrar en este mercado con tantas posibilidades. Pese al coste elevado de los productos que ayudan a impartir nuestro curso, el cliente cada vez invertirá más en ellos gracias a todas sus ventajas.

Como ya hemos comentado en otras ocasiones, lo bueno de este proyecto es que establece una relación entre la domótica y la enseñanza a distancia. En este proyecto ni la domótica implantada, ni el aprendizaje o enseñanza a distancia a través de Internet son innovadores, lo innovador es la interacción de ambas. Además hasta ahora, ni la domótica ni la tele-enseñanza habían llegado a un gran número de usuarios, la gente todavía es reacia a las nuevas tecnologías, pero cada vez más sin darnos cuenta las nuevas tecnologías se implantan en nuestras vidas, hasta el punto de no saber vivir sin ellas.

Antes uno no se planteaba que podría ocurrir si se quedaba tirado con el coche y necesitaba llamar a la grúa o llamar a alguien por una urgencia y esta persona no se encontraba en casa, y ahora nos resulta casi impensable salir de casa sin el móvil, es más, ahora las nuevas compañías de teléfono están agrupando el fijo y el móvil, para que no sólo lleves a todos los lados el número móvil si no también el fijo.

El caso es que es evidente que las nuevas tecnologías ya no son el futuro sino también el presente. Cada vez se llevan menos carretes de fotos a revelar, ahora llevas un CD o ni si quiera, mil ejemplos como estos nos hacen darnos cuenta de que el siguiente paso es la domotización de la vivienda, empezando por comprarnos electrodomésticos inteligentes o interfaces que nos permiten acceder a Internet a través del Televisor hasta acabar con una completa automatización en las nuevas viviendas.

En cuanto a la tele-enseñanza, nunca va a absorber por completo a la enseñanza tradicional, pero en los casos de enseñanza adicionales a la básica o para personas que no tuvieron la posibilidad de completar la enseñanza básica en la escuela, sería una muy buena solución. Cada vez es más corriente oír anuncios sobre la tele-enseñanza, que facilite el aprendizaje sin contar con un horario estricto permitiendo que los alumnos puedan compaginar sus trabajos o quehaceres y el curso sin agobios, a parte de la facilidad que aporta a los usuarios para que lo desarrollen sin que la edad pueda ser una preocupación o un complejo.

Lo que nos hace pensar que tanto la domótica como la tele-enseñanza cada vez son más cercanas a las personas y llegarán a implantarse todavía más en nuestras vidas.

Todo esto es lo que realmente hace interesante nuestro proyecto, ya que si el futuro de ambas cada vez es más cercano, la interacción entre ellas puede hacerlo aún más, ya que uno te va a acercar al otro y viceversa.

Si una persona quiere aprender inglés pero es consciente de su limitación horaria y descubre nuestro curso, podría comenzar instalándolo en el ordenador e ir conociendo las posibilidades que podría tener gracias a la domótica, por lo que su siguiente paso podría ser comprarse una X-Box, PlayStation 3 o similar que le permitiesen el acceso a Internet desde el Televisor y por tanto al curso, adquiriendo nuevas posibilidades para su desarrollo, así hasta que poco a poco vaya acercando su vivienda a una vivienda domótica al comprar un frigorífico con tecnología domótica, enchufes que automaticen dispositivos... que por supuesto aportan ventajas al curso y nuevas formas de aprendizaje.

Lo mismo ocurriría al revés, si se cuenta con una vivienda domótica y se descubre que gracias a ella y a un software adicional se puede aprender o perfeccionar un idioma, en nuestro caso particular el inglés, cualquier persona con interés en la formación de dicho idioma podría recurrir al software y aprender sin ningún tipo de limitación.

Es evidente que el inglés es uno de los idiomas más hablados y necesarios para la comunicación mundial, de hecho en los últimos tiempos se convierte en un requisito para acceder a la gran mayoría de los puestos de trabajo. El problema es que muchas personas sólo cuentan con los conocimientos básicos y necesitan una práctica más habitual para perfeccionarlo o incluso persona que no han tenido previamente la oportunidad de aprenderlo ahora se encuentran con el problema en la búsqueda de un nuevo trabajo, pero en algunos casos dichas personas se sienten con complejos de edad o de formación como para asistir a una clase con más alumnos, en otros casos su vida cotidiana y su familia no le permiten disponer de demasiado tiempo y un sinnúmero de problemas que pueden verse resueltos con este proyecto.

Finalmente, podemos concluir diciendo que tanto el aprendizaje del inglés como la implantación de nuevas tecnologías son un futuro cercano cada vez más presente en nuestra sociedad y que la unión de ambas como mostramos en nuestro proyecto pueden llegar a convertirse en el día a día de nuestro futuro.

TRABAJOS FUTUROS

Lo primero a tener en cuenta como trabajo futuro en este proyecto sería la implementación del software completo basándose en cada una de las especificaciones de este proyecto, puesto que este proyecto se ha basado más en diseñar el curso y las posibilidades que se pueden dar dentro en él, por ello este proyecto deja marcadas cada una de las pautas que se deben seguir para su desarrollo.

A parte de lo que sería la continuación de este proyecto o su implementación total, se pueden dejar también varias ideas abiertas para el futuro como por ejemplo, se podría conseguir que todo aparato eléctrico de la vivienda, cada vez que se conectase, mandase una señal al software que a través del hilo musical, dijese en inglés la función que se va a desempeñar en la vivienda con dicho electrodoméstico.

También se podría trabajar en que Maior-Vocce sirviese para encender los electrodomésticos mediante la voz con órdenes en inglés, y además que el curso nos ofreciese ejercicios de pronunciación, interactuando la tecnología Maior-Vocce y el software del curso.

La tecnología Maior-Vocce, es una interfaz de usuario creada por Fagor, que permite al usuario controlar su hogar de forma cómoda y sencilla, mediante la voz. Se comunica vía radio con el Maior-Domo (pequeño cerebro electrónico que controla y gestiona todos los elementos de la red domótica, es decir, el módulo de control).

Para que estos trabajos futuros se pudiesen llevar a cabo necesitaríamos que los dispositivos contasen con la tecnología Maior-Vocce y el software del curso interactuase en mayor medida desde el PC principal detectando todos los accesos eléctricos de la vivienda, dejando atrás las limitaciones de interacción que se nos presentan actualmente.

Otra característica que queda pendiente para el futuro perfeccionamiento del software podría ser la utilización de Mayor-Vocce para el reconocimiento de usuarios, es decir, la identificación del alumno, ofreciendo la posibilidad de que no sólo por medio de la voz se reconociese el electrodoméstico o dispositivo a encender, sino también al usuario (si permanece registrado en el curso) consiguiendo así la identificación de manera automática y ofrecerle el curso que le corresponda en base a su perfil.

Este curso de inglés podría servir en un futuro para otros cursos, utilizando la misma tecnología, únicamente modificando el curso en sí, pero la estructura y la forma de aprendizaje podrían ser válidas en cualquier caso.

5. ANEXOS

5.1 MANUAL DE USUARIO

En este apartado se explican los pasos a seguir para la utilización y manejo de la aplicación implementada para la simulación del proyecto, además de los requisitos de instrumental y software que se necesitan para ejecutar dicha aplicación.

El equipamiento técnico y de software que se necesita para esta aplicación es bastante simple:

- **Un ordenador personal, fijo o portátil.** Puesto que es una simulación del software con el que va a contar nuestro proyecto, contaremos con clases que simulen los electrodomésticos de la vivienda, por lo que no es necesario contar con ellos para ver el correcto funcionamiento del software.
- **Conexión a Internet,** ya que para detectar el descubrimiento de un nuevo dispositivo en la red utilizamos arquitectura UPnP que se encarga de obtener la dirección IP, un nombre lógico, informando a los demás de sus funciones y capacidad de procesamiento, y le informa a su vez de las funciones y prestaciones de los demás. Por tanto podemos concluir diciendo que necesitamos Internet ya que la arquitectura UPnP es una tecnología desarrollada sobre IP.
- **Sistema Operativo por ejemplo Windows XP,** que es el que utilizamos para desarrollar el software, pero gracias a que utilizamos la arquitectura UPnP, ésta es una arquitectura software abierta y distribuida, independiente al fabricante, sistema operativo, lenguaje de programación, etc..
- **En cuanto al lenguaje de programación,** tal y como hemos dicho antes contamos con una arquitectura abierta, pero para nuestro software en particular, necesitaremos de una máquina JAVA instalada.

En cuanto a los pasos a seguir por el usuario para ejecutar la aplicación implementada son:

- **Lo primero y básico es acceder al proyecto,** por ejemplo desde algún entorno de desarrollo como ECLIPSE o directamente por línea de comandos gracias a que contamos con todos los ficheros del proyecto comprimidos en varios ficheros de extensión .jar, uno que simula el punto de control y otro por cada dispositivo que queramos simular, en nuestro caso particular contamos con uno para el frigorífico, otro para el televisor y otro para el reproductor de música. En nuestro proyecto, también vamos a dar la opción de acceder al proyecto desde un ejecutable para Windows, es decir dejaremos preparado un instalador de nuestra prueba de concepto, mucho más cómodo para instalar en cualquier PC y contar ya con todo lo necesario para que nuestra aplicación funcione.
- **Manejo de los dispositivos.** Lo siguiente es que debemos ser conscientes que el sentido de esta aplicación es poder manejar cada uno de los dispositivos simulados, haciéndonos pasar por el software que se detalla en el curso para una futura posible implementación y que va a contar con las bases del curso, es decir esta aplicación sirve para probar la interfaz entre los dispositivos, el software y el ordenador, y probando cada una de las funciones de las que el software del

curso se va a valer para obtener información de los dispositivos encendidos en cada momento, así como de su descubrimiento.

- **Uso de la aplicación.** Una vez entendida la utilidad de la aplicación podemos “cacharrear” con ella, levantando el punto de control y el dispositivo que nos interese. El punto de control reflejará en cada momento los dispositivos que nosotros decidamos encender de manera simulada desde la aplicación, junto con sus funciones.

5.2 FICHEROS

En este apartado se enumeran y explican todos los ficheros que componen nuestra prueba de concepto, es decir la aplicación que simula una parte de nuestro proyecto.

Lo primero que debemos tener en cuenta es que para hacer esta prueba de concepto hemos partido de una base ya implementada por Cyberlink, a la cual hemos añadido las funciones y los dispositivos que nos interesan para nuestro proyecto. En este apartado explicaremos los ficheros que necesitamos para nuestra prueba de concepto en concreto y que por tanto, quedan recogidas en el instalador que hemos realizado.

- **Clink170.jar y Cmgatejava120.jar**

Este fichero contiene todas las clases implementadas por Cybergarage para el correcto funcionamiento de su aplicación sobre el descubrimiento de los dispositivos y sus funciones.

- **Kxml2-2.3.0.jar y Kxml2-min-2.3.0.jar**

Contiene la implementación de la API de XmlPull. Los métodos de XmlPull simplifican los casos de análisis de los elementos XML que transfieren datos.

- **Resolver.jar, Serializer.jar y XercesImpl.jar**

Estos paquetes contienen los ficheros necesarios para analizar las solicitudes XML y SOAP.

- **Xml-apis.jar**

Métodos necesarios para el manejo de los ficheros XML en Java.

- **Dom4j-1.6.1.jar**

Es la biblioteca de código abierto para trabajar de forma sencilla con ficheros XML, XPath y XSLT en plataforma java.

- **Description.xml**

Son cada uno de los ficheros de cada dispositivo dónde quedan definidas las funciones de cada uno de los dispositivos implementados en nuestra prueba de concepto.

- **Programs.xml**

Es el fichero dónde hemos dejado definida la lista de programas a modo de simulación que ofrecería en la realidad el televisor.

- **Image.jpeg**

Cada una de las imágenes que aparecen relacionadas a las funciones de cada uno de los dispositivos.

- **ctrlPoint.jar, music.jar, fridge.jar y TV.jar**

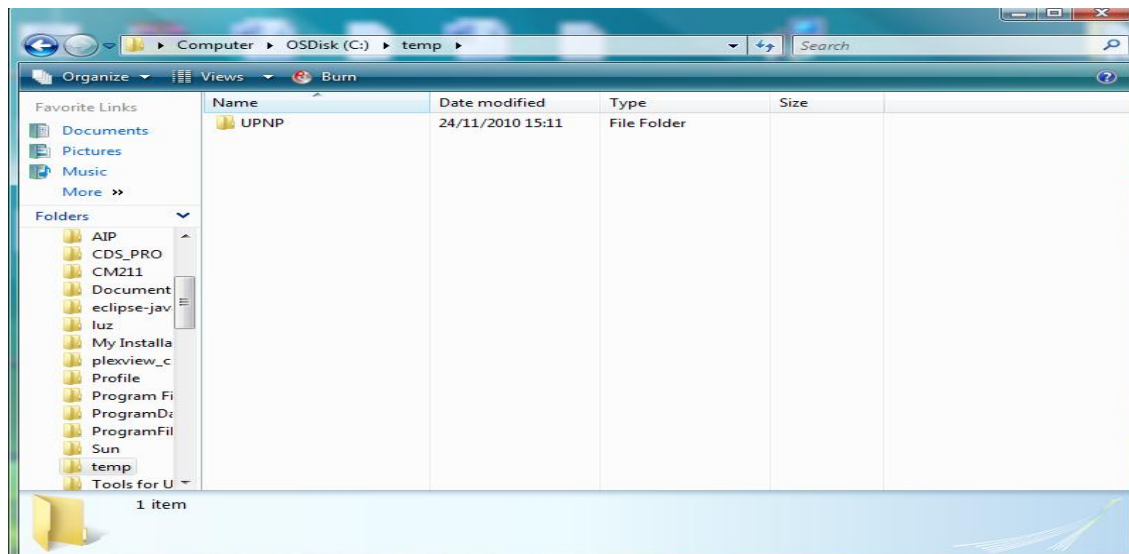
Son los ejecutables dónde quedan recogidos todos los .class de nuestra prueba de concepto, como podemos ver contamos con varios ejecutables que simulan cada uno de los dispositivos importantes de nuestro proyecto y el punto de control.

Como ya hemos comentado anteriormente, estos ficheros quedarán almacenados en un instalador para facilitar la instalación de nuestra prueba de concepto o aplicación de la simulación del interfaz entre los dispositivos y el software del curso y que además quede perfectamente recogido y ordenado en carpetas. Este instalador servirá para Windows y permitirá que cualquier usuario pueda instalárselo en su PC de una manera muy sencilla y sin necesidad de ningún conocimiento adicional.

A continuación vemos, a modo de ejemplo, como instalar la prueba de concepto que hemos realizado:

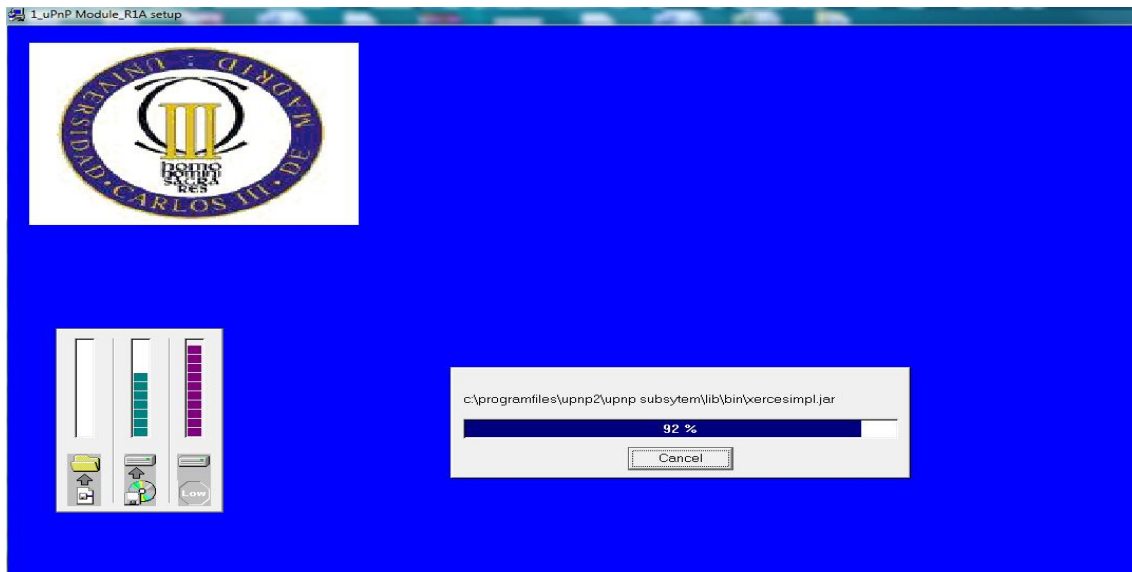
Partimos de un ejecutable para Windows llamado **UPNP.exe** que contiene todos los ficheros, las librerías, la documentación... necesarios para utilizar la aplicación de la prueba de concepto.

Descomprimos el ejecutable en una carpeta temporal:



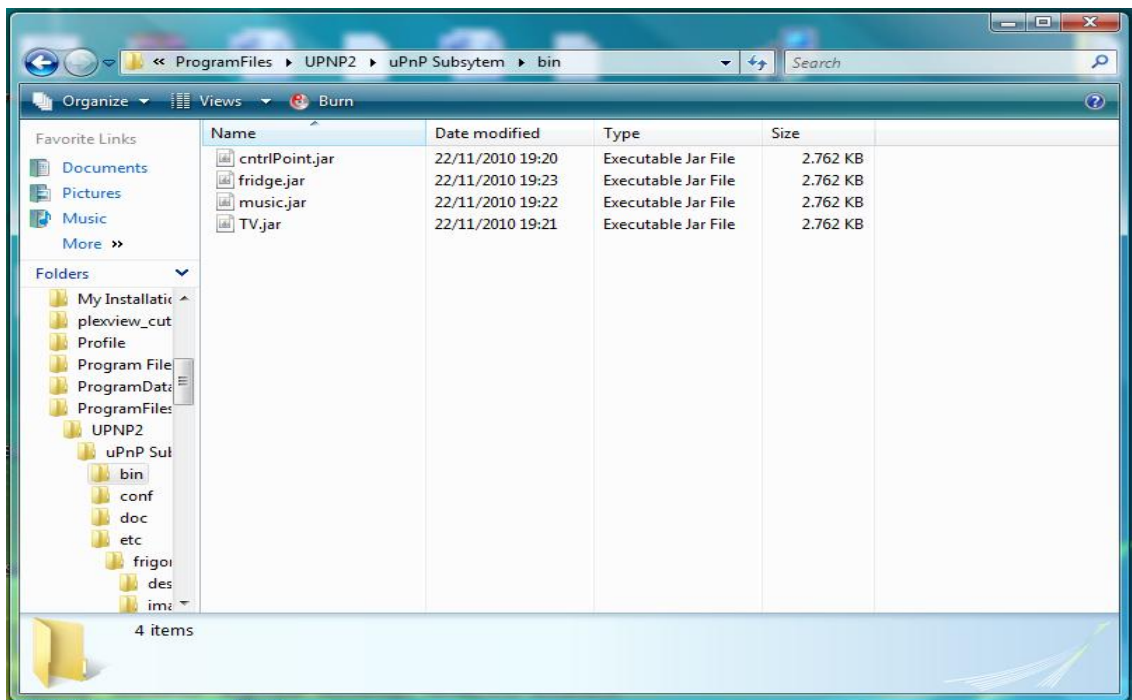
30. Carpeta contenedora del instalador.

Dentro de esta carpeta encontramos el ejecutable SETUP.EXE para instalar nuestra aplicación en C:\ProgramFiles\uPnP Subsystem, aquí podemos ver una imagen del proceso de instalación:



31. Proceso de instalación.

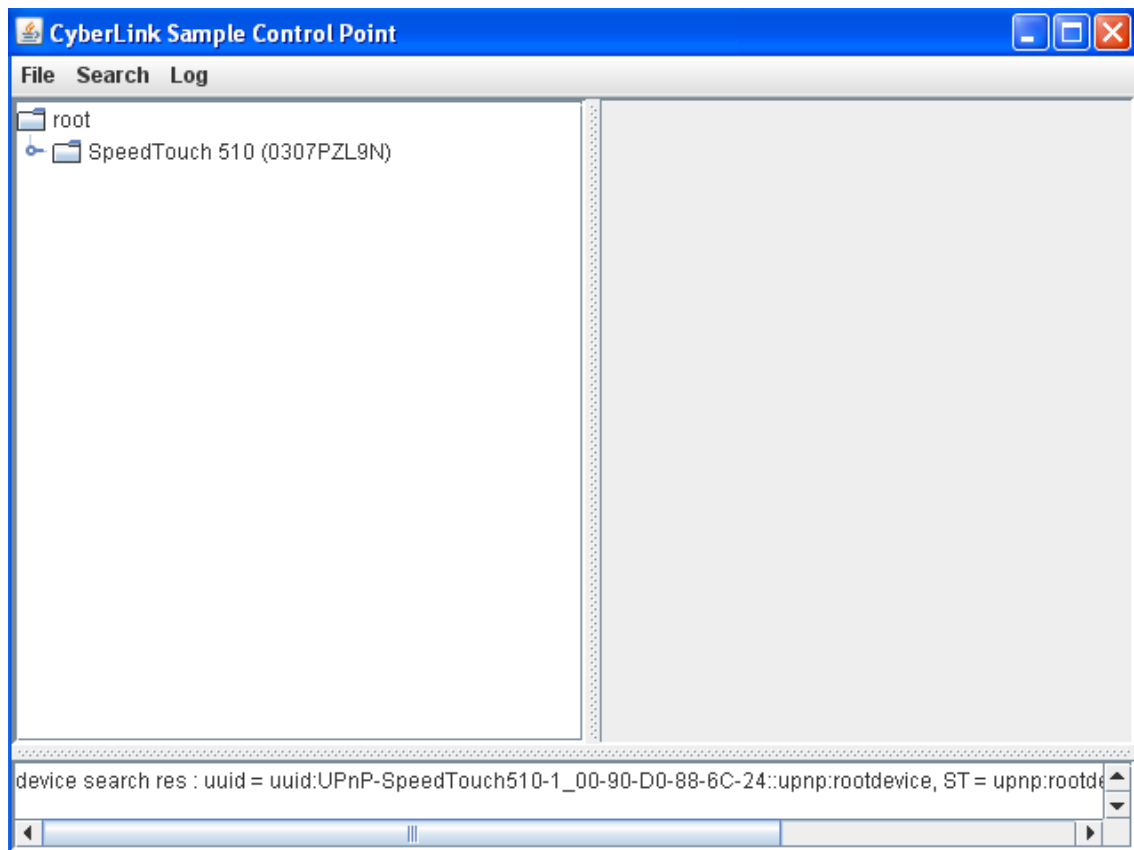
Una vez instalado, encontramos en nuestro PC la carpeta con los .jar que simulan los dispositivos del hogar (hablamos del televisor, del reproductor musical y del frigorífico) y el punto de control que sería el PC, dónde queda instalado el “cerebro” de nuestro proyecto.



32. Ejecutables de los dispositivos y del punto de control.

Una vez hecho esto, detallamos un ejemplo de cómo arrancar un dispositivo y comunicarse con él a través de las órdenes que le mandaría el software.

Simulamos que tenemos el PC encendido con el punto de control activo, para ello arrancamos **cntrlPoint.jar**



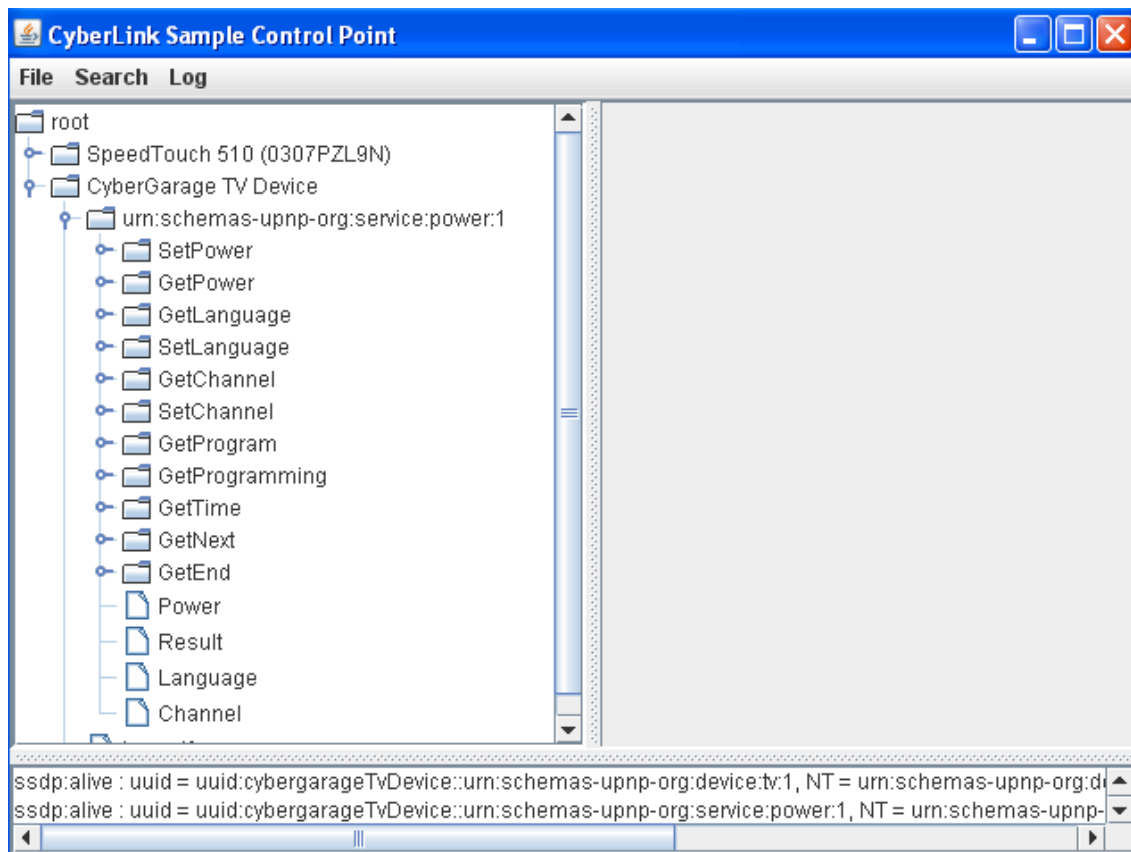
33. Imagen del simulador del Punto de Control.

Podemos observar como aparecen todos los dispositivos con arquitectura UPNP que están conectados en la misma red. Ahora simulamos que el televisor se enciende en la vivienda.



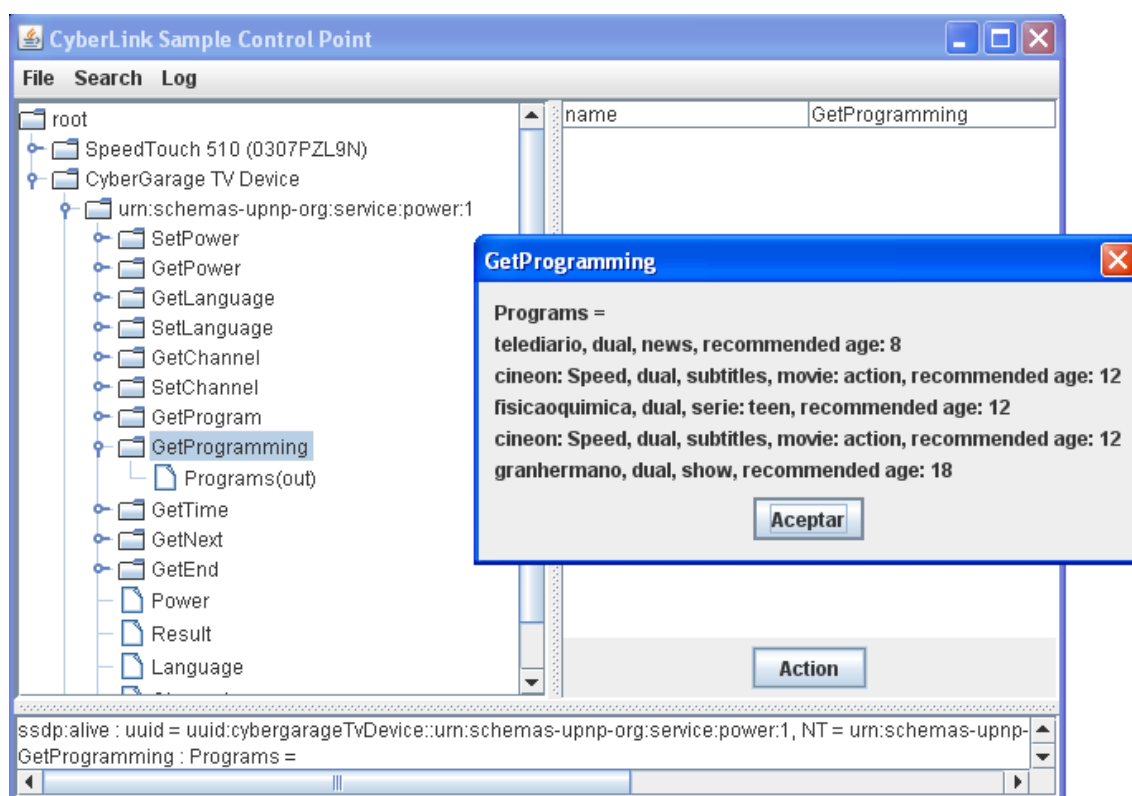
34. Imagen del simulador del Televisor.

Automáticamente se actualiza el punto de control y vemos como aparece dicho dispositivo con sus funciones, desde el que podemos mandarle órdenes.



35. Simulador del Punto de Control una vez detectado el Televisor.

Nos imaginamos la situación de que el usuario quiere ver el televisor y al encenderlo el curso detecta que dicho dispositivo se ha encendido, en ese caso, según el temario designado al alumno en base a sus características registradas, su siguiente actividad va a consistir en ver el televisor en inglés, puesto que el alumno ya cuenta con un nivel avanzado. Para ello, el curso le pregunta al televisor qué se está emitiendo en ese momento gracias a una de las funciones que ofrece el televisor **GetProgramming**.



36. Ejemplo simulación: visualización de los programas emitidos.

El curso en base al patrón de la edad del usuario y de sus gustos, va uno a uno analizando las características de los programas y el primero que se adapte a las características del usuario será el que el curso establecerá en el televisor, para ello llamará a la función **SetChannel** y le pasará por parámetros el canal seleccionado.

5.3 PRECIOS Y MEDIDAS

Nuestro presupuesto se va a basar principalmente en el costo de los materiales empleados para conseguir domotizar nuestra vivienda en función de los planos y los recursos que utiliza nuestro proyecto, y por otro lado el coste del software del curso.

Debemos tener en cuenta que el presupuesto se va a centrar en los precios del mercado actual, y que el software del curso no ha sido implementado por nosotros, por lo que las horas del presupuesto dedicadas al software del curso serán aproximadas al tiempo que estimemos en función de los requisitos estipulados para su desarrollo, los cuales vienen detallados en nuestro proyecto.

En nuestro presupuesto no vamos a tener en cuenta unos costes de instalación, puesto que es factible la instalación por el propio usuario, además los materiales que utilizamos son de un uso más o menos cotidiano hoy en día, si la persona interesada en el curso no supiese instalarlo necesitaría contar con un coste adicional de un técnico.

5.3.1 Presupuesto domótico.

Elementos necesarios para la **instalación de una red HomePNA** y sus costes.

Cant.	Descripción	Pneto/U	Pneto
1	Adaptador de red Home Phoneline	48,50 €	48,50 €
4	Conector genérico RJ-45 Categoría 5	0,12 €	0,48 €
1	Modem, por ej: NETGEAR DM111P ADSL2 + Ethernet	43,36 €	43,36 €
4	Cable UTP categoria 5 (unidad de medida el metro)	0,36 €	1,44 €

Elementos necesarios para la **instalación de la red Wireless LAN** y sus costes.

Cant.	Descripción	Pneto/U	Pneto
1	D-LINK punto de acceso WIFI de 54Mbps Open Source	39,90 €	39,90 €
1	Cable UTP categoria 5 (unidad de medida el metro)	0,36 €	0,36 €

Elementos empleados en la **instalación de la red multimedia** para nuestro proyecto y sus costes.

Cant.	Descripción	Pneto/U	Pneto
1	Servidor UPnP AV: Nero Media Home para Windows	25,85 €	25,85 €
2	Play Station 3	399 €	798 €
1	Frigorífico LG electronics	9500 €	9500 €
1	Ipod touch	179 €	179 €
1	Periférico Ipod NOXON 2	199 €	199 €
1	Televisor Philips Cineos 32PFL9632D	1200 €	1200 €
1	HP TouchSmart 600-1140es PC Sobremesa 23"	1299 €	1299 €

Elementos necesarios en la **instalación de la red de control** de nuestro proyecto y sus costes.

Cant.	Descripción	Pneto/U	Pneto
1	Kit Active Home de X10, pack 3 piezas + software	111,10 €	111,10 €
1	Pasarela residencial LIBERTUS	600 €	600 €

Así podemos obtener el **presupuesto total domótico**:

Subtotal instalación red HomePNA	Total partida	93,78 €
Subtotal instalación red Wireless LAN	Total partida	40,26 €
Subtotal instalación red Multimedia	Total partida	13200,85 €
Subtotal instalación red de Control	Total partida	711,10 €
TOTAL DOMOTICA (IVA incluido)		14045,99 €

5.3.2 Presupuesto para el diseño del plan de enseñanza.

Como ya hemos visto, la enseñanza en el curso se va a dar en 3 niveles diferentes (bajo, medio y alto) pero tenemos que tener en cuenta que depende de más variantes, como pueden ser los gustos del alumno, la edad y por supuesto el dispositivo utilizado en cada caso para retransmitir dicha enseñanza. Es por esto, que el diseño de la enseñanza del idioma para nuestro proyecto tiene que ser modular, para que luego sea el propio software, el que en función de todas las variantes que acabamos de comentar, el que escoja de un modulo u otro lo que corresponda del curso en cada caso, evitando así tener que hacer un plan de enseñanza para cada uno de los casos.

Para hacer el diseño de dicha enseñanza sería conveniente ayudarnos de un profesional de la enseñanza, que nos ayude a dividir el plan de enseñanza en varias partes sin que se

nos olvide nada, y asegurándose de que el plan es suficientemente completo para una enseñanza independiente, es decir que nos asesore en el desarrollo del curso. Por supuesto debemos tener en cuenta que este coste es en la base de desarrollo del proyecto, por lo que contar con su ayuda sería a modo de organización del curso y de cada uno de los materiales didácticos a emplear pero no del propio desarrollo en sí, lo cual se podría solventar en un mes contando con su ayuda por las tardes.

Si finalmente contamos con la ayuda, para esta parte, de un profesor de secundaria sus honorarios son:

Cant.	Descripción	Precio/Hora	Precio
1	Profesor de secundaria especializado en idiomas	15 €	1200 €

TOTAL PLAN DE ENSEÑANZA (IVA incluido)	1200 €
---	---------------

5.3.3 Presupuesto del diseño del software.

En el caso del software ya se conocen todos los requisitos a implementar, como bien podemos ver definidos a lo largo del proyecto.

Debemos tener en cuenta que este proyecto deja todos los requerimientos definidos o bien para un posible proyecto futuro o para contratar a una persona que terminase de implementar cada uno de los puntos estudiados, investigados y definidos que se van a necesitar en este proyecto, es por esto que podemos contar con un profesional en programación en java que realice este trabajo y por tanto contaremos con un presupuesto en función de las horas que le lleve desarrollar nuestros requisitos del proyecto, siendo sus honorarios: (estimamos aproximadamente unas 8 semanas, o lo que es lo mismo 240 horas, de diseño a jornada completa, contando con cierta holgura para prevenir posibles retrasos).

Cant.	Descripción	Precio/Hora	Precio
1	Programador junior	20 €	6400 €

TOTAL IMPLEMENTACION SOFTWARE (IVA incluido)	6400 €
---	---------------

5.3.3 Presupuesto del proyecto.

Finalmente, podemos dar un precio estimado que puede suponer en la realidad llevar a cabo este proyecto.

Por supuesto que el presupuesto se podría reducir si prescindimos de algunos dispositivos como el frigorífico, que en nuestro proyecto en particular tienen un rol interesante, pero en ningún caso este tipo de dispositivo es estrictamente necesario para poder llevar a cabo la enseñanza del inglés mediante un entorno domótico, aunque sí que ofrece un mayor número de posibilidades, haciendo que el alumno se sienta totalmente envuelto en un entorno de enseñanza en su propia vivienda.

Con esto lo único que queremos decir es que este presupuesto es más o menos orientativo, suponiendo que contamos con todos los dispositivos que nos pueden aportar conocimientos descritos en este proyecto, pero debemos de ser conscientes de que se puede abaratar el presupuesto si prescindimos de alguno de ellos o incrementar si surgiese algún problema durante su desarrollo, que incrementase el tiempo del desarrollador del software o en el asesoramiento de la parte didáctica.

En nuestro caso particular el presupuesto quedará:

TOTAL DOMOTICA (IVA incluido)	14045,99 €
TOTAL PLAN DE ENSEÑANZA (IVA incluido)	1200 €
TOTAL DESARROLLO SOFTWARE (IVA incluido)	6400 €

TOTAL PRESUPUESTO	21645,99 €

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía y documentación

- Duart, J. A. (2000). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: Gedisa.
- ROMERO MORALES, C. V. (2005). *Domótica e inmótica. Viviendas y edificios inteligentes*. Madrid: Ra-Ma.
- Vacas, H. M. (2006). *Dómotica: Un enfoque sociotécnico*. fundetel.
- 2008 Contributing Members of the UPnP Forum. *UPnP Device Architecture 1.1*
- Javier Lamas Graziani, José María Quinteiro González, Juan D. Sandoval González. (1999). *Domótica. Sistemas de control para viviendas y edificios*.
- (Begley). Your Child's Brain, Artículo de Sharon Begley.
- (Dr. Pere Marqués Graells). Ventajas e inconvenientes de la multimedia educativa.
- (AUNA). Tecnologías y actividades de estandarización para la interconexión de Home Networks.

Direcciones http utilizadas:

- ❖ http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052002000100009&script=sci_arttext#4
- ❖ <http://www.monografias.com/trabajos901/fundamentos-modelo-pedagogico-educacion-distancia/fundamentos-modelo-pedagogico-educacion-distancia.shtml>
- ❖ <http://www.quadernsdigitals.net>
- ❖ <http://www.interacciones.com.ar/wp-content/uploads/2008/04/redes.jpg>
- ❖ <http://www.depeca.uah.es/wwwnueva/docencia/ING-TELECO/proyectos/trabajos/grupo5/doc.htm>
- ❖ <http://convena.upb.edu.co/domotica/documentacion/tesishardwareysoftwaredomotico.pdf>
- ❖ <http://www.hogardigital.com/132.htm>
- ❖ <http://convena.upb.edu.co/domotica/documentacion/tesishardwareysoftwaredomotico.pdf>
- ❖ http://www.clasificados1.com/uploadedimages/50925DSS_Consultoria_1.JPG
- ❖ <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/1920.html>
- ❖ <http://interiores.com/wp-content/uploads/2008/06/hogar-digital.gif>
- ❖ http://www.casadomo.com/images/news/Tecnologias_redes_domestica.gif
- ❖ http://www.homeplug.org/en/products/experience_page3.asp
- ❖ <http://www.domoticaviva.com/X-10/figuras/sistema.jpg>
- ❖ <http://www.apititude-service.com>
- ❖ <http://convena.upb.edu.co/domotica/documentacion/tesishardwareysoftwaredomotico.pdf>
- ❖ <http://www.frenchforfun.com/Links%20Pages/Brain.htm>
- ❖ <http://html.rincondelvago.com/metodos-de-ensenanza.html>
- ❖ <http://www.scribd.com/doc/6239848/El-telefono-movil-como-herramienta-educativa-el-MLearning>
- ❖ <http://www.urbanplanetmobile.com/products>
- ❖ <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/web20.htm>
- ❖ <http://www.mta.udg.mx/contenidos/864/>
- ❖ <http://www.learningreview.es/content/view/733/277/>
- ❖ <http://www.fundacionorange.es/areas/historico/pdf/4.pdf>
- ❖ <http://www.cybergarage.org/cgi-bin/twiki/view/Main/CyberLinkForJava>
- ❖ <http://www.cybergarage.org/cgi-bin/twiki/view/Main/CyberLinkForJava>
- ❖ <http://www.open-languages.com/testingles.php>
- ❖ <http://beta.floorplanner.com/projects/18203712/edit>

- ❖ <http://windowshelp.microsoft.com/Windows/es-ES/help/60e126a1-bedc-4ab4-b5fe-34c20946fb6a3082.mspx>
- ❖ http://www.casadomo.com/images/archivos/netproyectos_dossier_empresa_2007_09.pdf